



**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

**FACULTAD DE SISTEMAS Y
TELECOMUNICACIONES**

CARRERA DE INFORMÁTICA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Propuesta tecnológica, previo a la obtención del título de:

INGENIERA EN SISTEMAS

**“GUÍA MÓVIL DE RECURSOS NATURALES PARA LA
PENÍNSULA DE SANTA ELENA: MÓDULO DE REALIDAD
AUMENTADA.”**

AUTOR

LOOR POZO CARMEN MARGARITA

PROFESOR TUTOR

ING. IVÁN ANTONIO SÁNCHEZ VERA. MSc.

LA LIBERTAD - ECUADOR

2019

AGRADECIMIENTO

A Dios, aclarando que soy Deísta; gracias a mi autor favorito Dan Brown.

A MIS PADRES que han sido un pilar fundamental durante toda mi trayectoria de vida. Que junto con mis familiares me han brindado su apoyo incondicional.

A mis docentes que a través de sus enseñanzas me han mostrado el mágico mundo del saber de la ingeniera en informática, en especial al ing. Jaime Orozco aleas mi padre.

A mis amigas y amigos que me han hecho parte de su círculo, tanto de diversión como de estudio y trabajo colaborativo. Gracias Kata y Kerly por su ayuda y especialmente por su amistad. A la familia Tigreiro Suárez que me han hecho parte de su familia.

Al laboratorio de Investigación GITWYM que a través de sus antiguos integrantes y dirigentes me abrieron las puertas a seguir mejorado.

Y un agradecimiento especial a mi Tutor, Iván Sánchez. Que me demostró que con el reto #CeroCrush terminaría más rápido la tesis.

Carmen M. Loor Pozo.

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del trabajo de titulación denominado: **“GUÍA MÓVIL DE RECURSOS NATURALES PARA LA PENÍNSULA DE SANTA ELENA: MÓDULO DE REALIDAD AUMENTADA.”**, elaborado por la estudiante **Loor Pozo Carmen Margarita**, de la carrera de Informática de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado, la apruebo en todas sus partes y autorizo a la estudiante para que inicie los trámites legales correspondientes.

La Libertad, julio del 2019



Ing. Iván Antonio Sánchez Vera,

TRIBUNAL DE GRADO



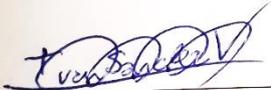
Ing. Freddy Villao Santos, MSc
DECANO DE FACULTAD

Ing. Freddy Villao Santos, MSc
DECANO DE FACULTAD



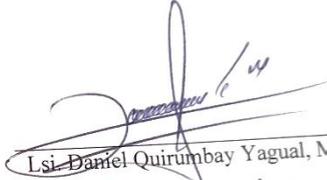
Ing. Samuel Bustos Gaibor, MACI
COORDINADOR DE CARRERA

Ing. Samuel Bustos Gaibor, MACI
COORDINADOR DE CARRERA



Ing. Iván A. Sánchez Vera.
PROFESOR TUTOR

Ing. Iván A. Sánchez Vera.
PROFESOR TUTOR



Lsi. Daniel Quirumbay Yagual, Msia.
PROFESOR DE ÁREA

Lsi. Daniel Quirumbay Yagual, Msia.
PROFESOR DE ÁREA



Ab. Víctor Coronel Ortiz, MSc
SECRETARIO GENERAL

Ab. Víctor Coronel Ortiz, MSc
SECRETARIO GENERAL

RESUMEN

Con el propósito de lograr que la provincia de Santa Elena alcance reconocimiento por la diversidad en sus lugares aledaños, fue planteado el desarrollo de un módulo de realidad aumentada en la guía móvil de recursos naturales para la Península de Santa Elena, Con el fin de mejorar la interactividad de los turistas con dichos sitios, con lo que se pretende mejorar la calidad informativa de los turistas al visitar la provincia.

Actualizando el aplicativo móvil ya existente en google play.

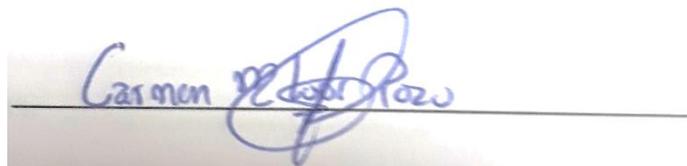
ABSTRACT

With the purpose of getting the province of Santa Elena reaches recognition for the diversity in its surrounding places, the development of an augmented reality module in the mobile natural resources guide for the Santa Elena Peninsula was proposed, for to improve the interactivity of tourists with these sites, which is intended to improve the information quality of tourists when visiting the province

Updating the mobile application already existing in google play.

DECLARACIÓN

El contenido del presente Trabajo de Graduación es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

A photograph of a handwritten signature in blue ink on a white surface. The signature reads "Carmen Margarita Looz Pozo" and is written over a horizontal line.

Looz Pozo Carmen Margarita.

TABLA DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTO	I
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	II
TRIBUNAL DE GRADO	III
RESUMEN	IV
ABSTRACT	V
DECLARACIÓN	VI
TABLA DE CONTENIDOS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
ÍNDICE DE TABLAS.....	X
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
1 FUNDAMENTACIÓN.....	3
1.1 ANTECEDENTES	3
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	6
1.3 OBJETIVOS.....	10
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	10
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	11
1.5 METODOLOGÍA.....	14
1.5.1 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	14
1.5.2 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	15
1.5.3 METODOLOGÍA DESARROLLO DEL SOFTWARE.....	16
CAPÍTULO II.....	17
2 PROPUESTA.....	17
2.1 MARCO CONTEXTUAL.....	17
2.1.1 TURISMO EN SANTA ELENA.....	17
2.1.2 PROYECTO GEOTURSE, INCYT Y SENPLADES	18
2.1.3 REMACOPSE (LA CHOCOLATERA)	18
2.1.4 MUSEO AMANTES DE SUMPA	19
2.1.5 MUSEO MEGATERIO	19
2.2 MARCO CONCEPTUAL.....	21
2.2.1 PROMOCIÓN TURÍSTICA.....	21
2.2.2 APLICACIONES MÓVILES.....	21
2.2.3 ANDROID DEVELOPER TOOLS	21
2.2.4 HERRAMIENTAS SDK	22
2.2.5 HERRAMIENTAS DE PLATAFORMA.....	22
2.2.6 ANDROID STUDIO.	23
2.2.7 REALIDAD VIRTUAL	23
2.2.8 ¿QUE ES REALIDAD AUMENTADA?	24
2.2.9 COMPONENTES DE LA REALIDAD AUMENTADA.....	24
2.2.10 DIFERENCIAS ENTRE LA REALIDAD AUMENTADA Y LA REALIDAD VIRTUAL.....	25

2.2.11	HERRAMIENTAS DE REALIDAD AUMENTADA.....	25
2.2.11.1	ZooBurst	25
2.2.12	JAVASCRIPT.....	27
2.2.13	RECONOCIMIENTO DE MARCADORES (TARGETS)	28
2.2.14	CLOUD RECOGNITION - RECONOCIMIENTO EN LA NUBE	28
2.2.15	MODELOS 3D, 2D Y VIDEOS.....	29
2.2.16	COUCHBASE.....	30
2.2.17	JSON	30
2.3	MARCO TEÓRICO.....	31
2.3.1	PROMOCIÓN TURÍSTICA.....	31
2.3.2	EL ECUADOR COMO DESTINO TURÍSTICO	31
2.3.3	APLICACIONES MÓVILES PARA PROMOVER EL TURISMO	32
2.3.4	REALIDAD AUMENTADA.....	32
CAPÍTULO III.....		35
3	COMPONENTE DE LA PROPUESTA	35
3.1	MÓDULO DE REALIDAD AUMENTADA.....	35
3.1.1	ARQUITECTURA DEL APLICATIVO	35
3.2	REQUERIMIENTOS	36
3.2.1	REQUERIMIENTOS FUNCIONALES.....	36
3.2.2	REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES.....	38
3.3	DISEÑO DE LA PROPUESTA.....	39
3.3.1	DISEÑO DE INTERFAZ	39
3.3.2	CASOS DE USO	42
3.3.3	DIAGRAMA DE COMPONENTES	46
3.3.4	DIAGRAMA DE CLASES	47
CAPÍTULO IV.....		48
4	IMPLEMENTACIÓN	48
4.1	PRUEBAS DE IMPLEMENTACIÓN	48
4.2	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.....	48
4.2.1	FACTIBILIDAD TÉCNICA	48
4.2.2	FACTIBILIDAD ECONÓMICA	48
4.3	ANÁLISIS DE RESULTADOS	51
CONCLUSIONES.....		54
RECOMENDACIONES.....		54
BIBLIOGRAFÍA		55
ANEXOS		61

ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfico 1: Infraestructura del proyecto: Leonardo Tomalo	7
Gráfico 2: Infraestructura de servicio del proyecto: Leonardo Tomalo	9
Gráfico 3: Desarrollo de software iterativo incremental: Wikipedia [35]	16
Gráfico 4: Provincia de Santa Elena: GoogleMaps	17
Gráfico 5: Remacopse (La Chocolatera), Salinas, Santa Elena: GoogleMaps	18
Gráfico 6: Museo Amantes de Sumpa, Santa Elena, Santa Elena: GoogleMaps	19
Gráfico 7: Museo Megaterio, La Libertad, Santa Elena	20
Gráfico 8: diferencia de realidad aumentada y realidad virtual [58]	25
Gráfico 9: Arquitectura del SDK de Wikitude	26
Gráfico 10: Representación de objeto JSON	31
Gráfico 11: Arquitectura del aplicativo móvil	35
Gráfico 12: Vista principal: botón de Realidad aumentada; lista de opciones de realidad aumentada: Carmen Loor	39
Gráfico 13: Reconocimiento de target (2D o 3D): Carmen Loor.	40
Gráfico 14: Reconocimiento de target (Video): Carmen Loor	40
Gráfico 15: Imagen u objeto 3D presentado a través de la geolocalización	41
Gráfico 17: Caso de uso 2	42
Gráfico 18: Caso de uso 3	43
Gráfico 19: Caso de uso 4	44
Gráfico 20: Caso de uso 5	45
Gráfico 21: Diagrama de componentes	46
Gráfico 22: Diagrama de Clases	47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2: Tabla comparativa de aplicaciones.....	13
Tabla 3: Herramientas SDK	22
Tabla 4: Requerimientos funcionales.....	37
Tabla 5: Requerimientos no funcionales	38

INTRODUCCIÓN

Con el avance de las tecnologías de la información y comunicación se abren muchas oportunidades para conocer algún lugar, que en un futuro cercano o lejano podría visitarse; para esto, los lugares turísticos alrededor del mundo utilizan plataformas webs o móviles para promocionarse, logrando así obtener una cobertura a nivel local, nacional e incluso internacional.

Y es por eso que muchos de los países optan por utilizar estas herramientas tecnológicas y Ecuador no es la excepción ya que, es considerado uno de los 12 países mega diversos a nivel mundial; debido a esto el gobierno nacional apostó por el turismo a través de la realización de varios objetivos para la beneficencia del sector turístico, los mismos que van siendo modificados en cada cambio del poder ejecutivo; actualmente se encuentran disponibles en el Plan Nacional de Desarrollo: “Toda una vida” [1].

Por consiguiente, para dar cumplimiento a dichos propósitos que beneficien el progreso local, se desarrolló una aplicación móvil para los visitantes, que muestra información relevante de los rincones interés turístico, el aplicativo se encuentra en google play, con el nombre: (GeoTurSE) guía móvil de recursos naturales para la Península de Santa Elena.

Procurando satisfacer uno de los fines específicos del proyecto aprobado por el INCYT y la SENPLADES, fue desarrollado el módulo de realidad aumentada para el aplicativo móvil; la misma está encargada de incrementar una capa sobrepuesta al momento de utilizar la cámara a través de una opción insertada en el mismo.

El desarrollo del contenido a presentar será en formato 2D, 3D y texto plano, teniendo en cuenta que no todos los recursos contendrán los 3 tipos de formato, es decir, el recurso seleccionado, podría mostrar solo un tipo de formato. Se seleccionó 3 tipos de recursos para presentar esta información, que por conveniencia serán: Remacopse (La Chocolatera), el Museo Amantes de Sumpa y el museo Megaterio de la Universidad Estatal Península de Santa Elena. Se tomó en consideración a estos 3 lugares debido a la afluencia en los mismos.

El documento consta de cuatro capítulos:

En el primer capítulo se encuentra: la fundamentación que corresponde a los antecedentes que motivaron a realizar el módulo de realidad aumentada, los objetivos, la justificación, la descripción, la metodología de investigación y la de desarrollo de software.

En el capítulo 2, se ubican las generalidades de donde se va a realizar el proyecto, el marco contextual, marco conceptual y marco teórico del módulo.

En el capítulo 3, se presenta la propuesta, sus componentes, los casos de uso, así mismo como el modelo de datos expresado en modelo de clases, incluyendo el diseño de la interfaz gráfica.

El capítulo 4, corresponde a la implementación, el estudio de factibilidad y las pruebas de usabilidad con respecto a los usuarios.

Finalmente, las conclusiones y recomendaciones de este trabajo.

CAPÍTULO I

1 FUNDAMENTACIÓN

1.1 ANTECEDENTES

Siendo considerado Ecuador, uno de los 12 países mega diversos a nivel mundial [2], debido a la existencia de diversas culturas y variedad de ecosistemas en su pequeño pero vasto territorio. La República del Ecuador en el gobierno de Rafael Correa realizó tres campañas representativas, que dieron a conocer al resto del mundo al país, las campañas tuvieron como nombre: “Ecuador Ama la Vida” que dio inicio en el 2013, “All You Need Is Ecuador” en el 2014 y “Feel Again In Ecuador” en el 2015 [3].

La campaña “Ecuador Ama la Vida” se asoció directamente con la iniciativa Yasuní con el fin de detener la explotación petrolera en la Amazonía, las otras dos campañas mencionadas tuvieron como objetivo difundir al Ecuador como destino turístico a varios países, esto se realizó con el propósito de acogerse al plan de gobierno posesionado en ese entonces denominada de la Revolución Ciudadana [3].

En el año 2014, la cantidad de visitas turísticas internacionales en el país se incrementó hasta un 14% en relación con el año anterior, y en el año 2015, año en el que se proyectó el spot publicitario en el Super Bowl se experimentó un nuevo incremento del 8% con relación al año 2014 [4].

Siendo estas campañas influyentes en el turismo nacional, se realizó un boletín turístico estadístico reflejado desde el año 2011 al 2015 [5], demostrando que el turismo a nivel interior para la provincia de Santa Elena fue de 22%. En relación a los visitantes extranjeros registrados en la Reserva Faunística Marino Costera Puntilla de Santa Elena representan el 8,4% y los nacionales en el 91,6% [6]. Estos datos estadísticos evidencian el porcentaje de visitantes nacionales y extranjeros.

La provincia de Santa Elena tiene atractivos turísticos a lo largo de su perfil costanero, que es frecuentado por los turistas nacionales y extranjeros [7]. Existen muchos métodos de divulgación o promoción de los recursos naturales, como puede ser la presentación de información por medio de carteles, volantes y murales donde se pretende transmitirla al observador. Sin embargo estos medios se encuentran limitados por alguna de las características que presenta el mismo.

Debido a la notable falta de promoción de los sitios turísticos a través de medios digitales interactivos móviles, en donde se plasma información relevante de los recursos o atractivos que posee la provincia, se puede notar el desconocimiento que los visitantes tienen al momento de dirigirse hacia nuevos lugares en sus momentos de descanso; como lo expresa la Analista Senior Luz Indacocha encargada de la capacitación y calidad, fomento turístico y mercados de la Oficina Técnica Del Ministerio De Turismo.

Actualmente, existen aplicaciones que contienen información de los sitios más destacados de un determinado sector, dicha información en ciertas ocasiones suele estar plasmada de forma plana (texto muy extenso), y de alguna manera puede ser errónea; ocasionando confusión de los lugares que serán visitados posteriormente, algo parecido ocurre con la página web EcuadorTravel. Sin mencionar la falta de respaldo de la información veraz del lugar, debido a que esta no se encuentra sustentada para la utilización en otras áreas de estudio.

El uso y avance de la tecnología ha aumentado a paso acelerado en los últimos años [8], debido a la utilización de los mismos para la comunicación, educación, emprendimiento, localización, entre otros.

El desarrollo de aplicaciones móviles de localización tiene un gran impacto [9]; una funcionalidad que va cobrando cada vez más importancia, desde que allá por 2009 se acuñara este término, utilizada sobretodo en el mundo móvil y en el desarrollo de aplicaciones móviles [10]; según Gartner Hype Cycle (Ciclo de modas) la realidad aumentada ha obtenido una estabilización de uso [11], debido a que, cada una de estas están orientadas a un tipo de negocio en específico, tales como: la localización de hoteles, gasolineras, taxis y sitios de diversión, etc. La localización se ha vuelto muy importante, puesto que, con el avance tecnológico y el internet de las cosas todo se encuentra enlazado y en constante comunicación con otros dispositivos o con la generación de información para las grandes empresas [12].

En el caso de Ecuador, de acuerdo con los datos del INEC del 2016 el 56.1% de la población (de 5 a más) tiene al menos un celular activado, además de que en el área rural hubo un incremento a 44.5% de 36.2% en las estadísticas de personas con al menos un celular activo. El uso que tienen estos dispositivos según los rangos de edad son: entre 35 y 44 años con un 80.8% y los de 25 a 34 años con un 79.5%, aquellos son los que más utilizan los dispositivos móviles. En Santa Elena son 308.693 usuarios de los cuales la

provincia solo el 49.4% tienen un teléfono celular activo y el 49.9% con acceso a internet [13]

Según los datos estadísticos del Ministerio de Turismo, en su cuadro comparativo de registro de visitantes nacionales y extranjeros a las áreas naturales del Ecuador, el total de visitantes en la provincia de Santa Elena fue 306.092, conformado por 280.276 visitantes nacionales mientras que 25.816 fueron extranjeros [6].

Uno de los objetivos específicos del proyecto aprobado por la Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES) y el Instituto de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico de la UPSE (INCYT) establece “construir guías de manera interactiva a través de animaciones, recursos multimedia con el fin de enriquecer la experiencia del usuario durante su visita” [14]. Por lo cual, para contribuir con este, se diseñó una aplicación móvil que haga uso de la geolocalización que muestra la importancia de los sitios no conocidos de la provincia, para así, realzar la economía de los sitios aledaños.

En la primera versión del aplicativo móvil se enfocó en el desarrollo del mismo, adquiriendo como objetivo principal mostrar en detalle los recursos turísticos, naturales y culturales de la provincia para promover el turismo y proponer un futuro conocimiento de estos sitios que en algunos casos son destacados y muy representativos de la región.

En la aplicación se muestran datos del sitio turístico como lo senderos o rutas de acceso, horario de atención, galería multimedia y al tipo de recurso que pertenece; así mismo dependiendo de la posición actual del usuario se puede visualizar otros lugares aledaños de acuerdo a las opciones definidas en el aplicativo, ya sea por cantón, nombre o distancia.

En la segunda versión cuenta con la presentación de contenido de realidad aumentada, para la interactividad de los usuarios con el aplicativo.

La realidad aumentada posibilita la inclusión de información y contenidos multimedia en un contexto real, de manera que enriquezca la experiencia turística del visitante mediante la activación de contenidos multimedia (audio, vídeo, texto y modelos en 3d). El 80% de los consumidores turísticos recurre a Internet como medio de información primario en sus decisiones de elección de destino y en la preparación del viaje [15].

La realidad aumentada es usado en muchos ámbitos aparte del turismo [16], como lo es en: medicina, juegos, educación, construcción, vestimenta, entre otras aplicaciones que se le puede dar uso [17].

En Reino Unido posee varias aplicaciones utilizando realidad aumentada para promover sus lugares turísticos y restaurantes, tales como la utilización de Layar y wiktitude, además de ver mapa abierto (Localscope, Londres guía AR) o conducir a una pantalla diferente con información más detallada [18].

En España las empresas privadas y administraciones públicas realizan importantes inversiones en la utilización de las nuevas tecnologías, para realizar una promoción de los recursos patrimoniales y turísticos. Esta apuesta no sólo responderá a las necesidades actuales, sino que es un importante activo para convertirse en un futuro próximo en un elemento atractivo y diferenciador para los visitantes [19].

Otra de las aplicaciones que utiliza España es: MobiAR, este aplicativo utiliza geolocalización y realidad aumentada para promover su localidad facilitando la experiencia del usuario al momento de utilizar dispositivos móviles; muestra los puntos de interés de tipo cultural o turístico además de restaurantes y hoteles [20].

En Nicaragua la realidad aumentada es utilizada en el campo de la educación, a través de una mezcla de gráficos por computador, visión artificial y multimedia, logrando así que el usuario pueda perfeccionar su percepción del mundo real mediante la unión de información virtual [21].

Finalmente, en Ecuador existen aplicaciones orientadas al desarrollo del conocimiento de los atractivos turísticos y de entidades de cultura como museos, a través del uso de la realidad aumentada, tales como: el análisis del uso de código QR, utilizada para la comprensión sobre las culturas aborígenes de Cuenca [22]; otra de las aplicaciones es: “QuitoRA” que utiliza la realidad aumentada para ayudar al usuario a reconocer las diferentes iglesias que existen en el centro histórico mostrando los detalles de las mismas [23].

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Debido a que no existe un repositorio de información pública y de fácil acceso para conocer los recursos naturales y turísticos que la provincia de Santa Elena tiene para ofrecer, nace el proyecto de inversión y cooperación externa no reembolsable que fue

aprobado por el INCYT de la Universidad Estatal Península de Santa Elena denominado GUIA MOVIL DE RECURSOS NATURALES PARA LA PENINSULA DE SANTA ELENA.

El Mencionado proyecto, contempla la creación de una aplicación móvil que presente información de los diferentes recursos turísticos, tales como: información básica, imágenes, videos, ubicación de un recurso por coordenadas mediante un mapa virtual implementando geolocalización, etc.

La necesidad de la presentación de información de manera rápida, sencilla y de una forma atractiva para que los visitantes tengan un grado de satisfacción al momento de realizar su recorrido hace que la creación de un aplicativo móvil sea muy relevante.

El proyecto aprobado contempla los siguientes módulos:

- Aplicación móvil base
- Capa de realidad aumentada superpuesta en la aplicación móvil
- Capa de servicios web
- Software administrador de la información.



Gráfico 1: Infraestructura del proyecto: Leonardo Tomalo

El módulo para la administración de datos de los recursos turísticos tiene como objetivo permitir la gestión de la información de los recursos naturales y turísticos dando lugar a un mayor control de toda la información que se publique y posterior a ello sea visualizado por el usuario final, en este caso los turistas o viajeros que visiten la provincia.

La capa de realidad aumentada cubre un requisito del proyecto en donde se necesita mostrar de forma dinámica los atributos principales de los recursos. Todo esto se sincroniza mediante los servicios web.

El proyecto “guía móvil de recursos naturales: módulo de realidad aumentada”, como su nombre lo indica, tendrá la función de presentar el contenido de realidad aumentada de recursos turísticos de la provincia de Santa Elena a través de una aplicación móvil, tales como: animales u objetos representativos en formato 3D, información e imágenes en 2 dimensiones del sitio.

Este trabajo fue realizado con la finalidad de que el usuario interactúe de mejor manera con la información proporcionada y de este modo enriquecer la experiencia en cada sitio visitado, además de dar a conocer los lugares destacados que posee la provincia de Santa Elena, de una forma intuitiva y novedosa para el turista. Se implementó la funcionalidad de realidad aumentada en la versión existente de la aplicación móvil de recursos naturales; en donde habrá superposición de objetos en 2D o 3D. Esta tecnología se aplicó sobre los recursos existentes siendo estos: religiosos, culturales, turísticos, entre otros; así pues, son presentados en forma de lista en el aplicativo.

En la versión anterior de la aplicación, estos recursos se muestran en una lista que contiene una fotografía y el nombre del recurso o también en forma de puntos de localización; en el momento que se seleccione se presenta una pantalla nueva que muestra la información con más detalle, permitiendo ver otras características tales como: galería, contacto del recurso, videos, las rutas, los senderos y preguntas frecuentes a través de botones.

Siguiendo el estándar de diseño del aplicativo se colocará un botón cuando se seleccione el recurso y a su vez presente una lista que contenga alguna configuración de elementos de realidad aumentada para mostrar.

Para el desarrollo de este proyecto se seleccionarán máximo 3 recursos, que se encontrarán almacenados en la base de datos.

Las herramientas a utilizar serán:

- IDE Android Studio, para el desarrollo del módulo, debido a que la primera versión de se creó con esta herramienta.
- CouchBase: NoSQL Database utilizada para la implementación de la base de datos.

- SDK JavaScript de Wikitude para el desarrollo de la superposición de contenido en dimensiones de 2D y 3D, debido a que el SDK Nativo no permite la superposición de objetos utilizando localización.
- GoogleCloud para el almacenamiento y consumo de los objetos a presentar.

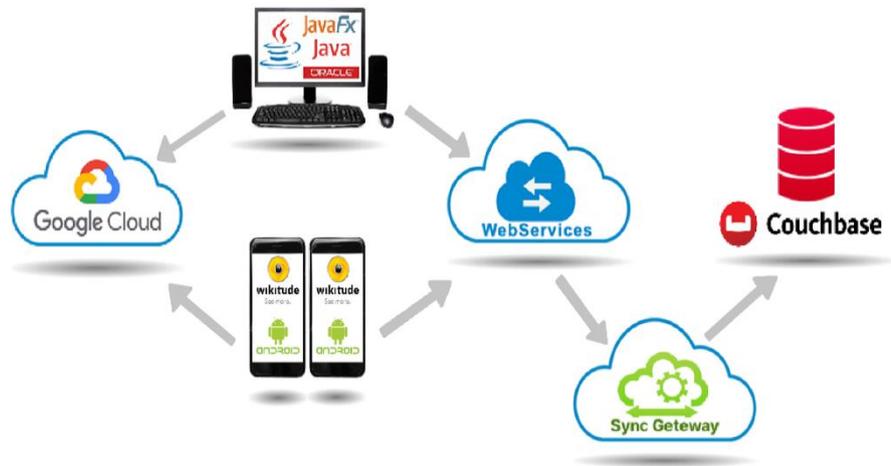


Gráfico 2: Infraestructura de servicio del proyecto: Leonardo Tomalo

La aplicación móvil permite visualizar los recursos almacenados en la base de datos, mostrando la información relevante del sitio escogido, ya sea un atributo de realidad aumentada que puede ser mostrada de distintas formas de acuerdo a una lista previamente establecida.

Los objetos 3D, que se presentarán en los recursos, además de sobreponerse en el sitio visitado, tendrán la funcionalidad de hacer que roten y que contengan un botón adicional que permita la visualización de un video o imagen del sitio o el objeto.

El presente trabajo muestra el diseño, desarrollo e implementación del módulo de realidad aumentada a la versión anterior de la aplicación “Guía Móvil de Recursos Naturales para la Península de Santa Elena”.

Cabe recalcar que el proyecto se fundamenta en el desarrollo de la capa de realidad aumentada y no en la corrección de errores de funcionalidad o cualquier otro tipo de percance del aplicativo existente.

La línea de investigación de la facultad de Sistemas y Telecomunicaciones, a la que contribuye la propuesta es: tecnología electrónica aplicada, telecomunicaciones y soluciones informáticas, sublínea desarrollo de software [24].

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar el módulo de realidad aumentada con objetos 2D y 3D, para mejorar la experiencia informativa del turista a través de la aplicación Guía móvil de recursos naturales de la Península de Santa Elena.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar contenido 2D (imágenes, videos, texto) del recurso, generado por el autor, para la superposición de la realidad aumentada enriqueciendo la experiencia del usuario a través de la aplicación móvil.
- Desarrollar de 1 a 3 objetos en 3D, que no estén generados, para los 3 recursos seleccionados, en caso de que la información no se encontrase disponible en la UPSE o alguna institución pública de información turística.
- Proveer diferentes objetos para el contenido en realidad aumentada del recurso seleccionado utilizando el SDK JavaScript de Wikitude para su respectiva visualización (aplica a ciertos recursos turísticos seleccionado).
- Integrar el módulo desarrollado a la aplicación guía móvil de recursos naturales de la Península de Santa Elena.

1.4 JUSTIFICACIÓN

El acceso a la información y su vínculo con la hora y el lugar exacto donde se realiza la consulta de la misma, ha sido un factor fundamental para cumplir las necesidades de los usuarios [25]. Por ello el uso del Smartphone, especialmente las Apps, está efectivamente influyendo y cambiando la experiencia y el comportamiento del turista. Los Smartphone a medida que se integran en la experiencia del viaje como herramienta de planificación, pueden facilitar la búsqueda de información y su procesamiento e intercambio con otros usuarios, permite realizar actividades sociales en cualquier momento del viaje y abre nuevas oportunidades al viajero para conocer el destino [26]

La realidad aumentada es un tipo de tecnología que resulta novedosa [27], por lo que fue propuesto con la finalidad de otorgarle un toque llamativo a la aplicación, en donde el turista podría mejorar su experiencia de visita [11]. Además, se pudo dar cumplimiento al segundo objetivo específico del desarrollo de la guía móvil de recursos naturales para la provincia de Santa Elena, que comprende a la presentación de las animaciones o información sobrepuestas a la realidad del sitio visitado [14].

La información presentada es distinta a la que se crea y utiliza en otros aplicativos, porque es concreta, generada y verificada por entes locales de la provincia mientras que el contenido que se muestra en otras aplicaciones es de forma general y hasta en muchas ocasiones errónea.

Con la implementación de esta tecnología se proyectó que los usuarios de la aplicación tengan mayor interacción con los lugares que visitan dentro de la provincia. Además presenta datos adicionales que muchas veces no se encuentran disponibles pero pueden ser utilizadas para la sustentación de otras aplicaciones que contengan búsqueda sobre algunos de los sitios de la provincia de Santa Elena.

Existen diferentes aplicaciones que ofrecen los servicios de realidad aumentada, localización, información turística y cultural a nivel nacional e internacional, como se muestra en la siguiente tabla:

Nombre	Objetivo	RA	Localización	Turismo	Cultural	Activa
Aplicación Móvil Santa Elena Turística	Apoyar la difusión del conocimiento histórico, tradicional y promoción turística [28]	No	No hay información	Si	No hay información	NO
QuitoRA	Brinda información de los sitios turísticos [29]	Si	Si	Si	si	No información
RAMCAT	Permite mostrar información al turista sobre actividades y puntos de interés turísticos [30]	si	Si	Si	No hay información	No hay información
ArqueoTur	Información de yacimientos arqueológicos con un sistema cartográfico (usando la API de Google). [31]	Si	No hay información	No hay información	Si	No hay información
Herramientas de traducción. WordLens	Basada en realidad aumentada que traduce palabras impresas de un idioma a otro a partir de la imagen. [30]	Si	No hay información	No hay información	No hay información	SI
Altair4	Permite la generalización de modelos 3D. Este tipo de aplicaciones permiten a los turistas entender los recursos patrimoniales de una ciudad y sus monumentos	Si	No hay información	Si	Si	No hay información

	de una manera sencilla [32]					
TripAdvisor	Aplicación utilizada para reservas de hoteles en lugares turísticos.	No	Si	Si	No	Si
GoogleMaps	Es un servidor de aplicaciones de mapas en la web	No	Si	Si	Si	Si
GeoTurSE	Permite la ubicación de los recursos existentes de la provincia de Santa Elena.	Si	Si	Si	Si	Si

Tabla 1: Tabla comparativa de aplicaciones

En la tabla anterior se observa la existencia de aplicaciones informáticas que ofrecen diversos servicios sin embargo no actúan de forma simultánea, es decir, mientras que una tiene la facultad de mostrar información del sitio turístico, otra puede poseer datos de geolocalización y realidad aumentada, obteniendo como conclusión que ninguna de las aplicaciones anteriormente presentadas cumplen con totalidad el funcionamiento esperado.

Acogiéndose el plan nacional de desarrollo: “Toda una vida”, que en su objetivo número nueve, establece a Garantizar la soberanía y la paz, y posicionar estratégicamente al país en la región y el mundo, asentándose en su política 9.4, en la que indica: Posicionar y potenciar a Ecuador como un país megadiverso, intercultural y multiétnico, desarrollando y fortaleciendo la oferta turística nacional y las industrias culturales; fomentando el turismo receptivo como fuente generadora de divisas y empleo, en un marco de protección del patrimonio natural y cultural [1].

Puesto que con el uso de la realidad aumentada puede hacer que el turista conozca el lugar que visita de una forma mucho más cautivadora, ganando así que el turismo de ese sector no solo dependa de las maravillas naturales que posea sino de la creatividad sujeta a la tecnología que le acompaña, generando experiencias únicas para los visitantes propios y extranjeros.

1.5METODOLOGÍA

1.5.1 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Este módulo contiene el tipo de investigación diagnóstica y exploratoria.

La parte diagnóstica está basada a través del estudio de las características que poseen algunas de las aplicaciones que se encontraron durante el proceso de búsqueda de información, tomando en consideración que tuvieran las mismas o similares características del módulo desarrollado, por lo tanto, descartaron aquellas que no cumplieran con esas particularidades. Una vez realizado este sondeo en repositorios de universidades nacionales e internacionales; las aplicaciones que se encontraron en esta indagación mostraban lugares turísticos o recursos naturales de determinadas ciudades con pocos detalles; en dos de esas aplicaciones se observó que tenían el uso de realidad aumentada pero este era contenido de tipo texto de lugares turísticos como la plaza de España [30], otra de ellas fue la del traductor de texto de google que con solo haciendo enfoque en carteles escritos en otros idioma puede traducirlo [30].

Realizando la filtración de información, la recolección de datos para la realización de los objetos 3D representativos de los lugares elegidos, que posteriormente son adaptados para su utilización en la aplicación.

Por otra parte, para la metodología de investigación exploratoria, a partir de estudio de las características que poseen las otras aplicaciones, fue evaluada la forma en que estas interactúan con el turista (para las aplicaciones GoogleMaps, Geoturse y TripAdvisor), para esto fue escogido a un pequeño grupo de personas que, se les realizó una evaluación simple con la presentación de información de lugar que visita. Para el estudio, en su primera fase fue mostrada información al turista en la forma tradicional a través de un folleto informativo. La segunda fue llevada a cabo con el uso de las aplicaciones TripAdvisor, GoogleMaps y Geoturse, todas en el mismo recurso seleccionado. Y finalmente se mostró la aplicación propuesta con la implementación del módulo de realidad aumentada, en la cual se sobreponen objetos 2D o 3D a través del uso de la cámara.

Alcanzando así cuantificar la satisfacción del turista con respecto a los diferentes tipos de presentación de información del lugar que visita definidos en la escala de Likert: muy bueno, bueno, medio, malo, muy malo. Además, de medir la calidad de información

presentada en el aplicativo móvil, que tendrá la misma escala de Likert, teniendo en cuenta la comprensibilidad, confiabilidad, utilidad que esta pueda proporcionar, factores que fueron determinados a través de análisis por McKinney [33].

1.5.2 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

El método de recolección de información utilizado en por este trabajo, fue la técnica de muestreo no probabilísticas denominada “muestra por conveniencia”, que tomó como cantidad a explorar una pequeña parte de los visitantes a la que se tiene acceso en cada uno de los cantones de la provincia de Santa Elena, Por lo consiguiente el grupo poblacional involucrado, fue un total de 50 personas para la encuesta; 10 para el cantón La Libertad, 25 para el cantón Salinas y 15 para el cantón Santa Elena.

Como en la sección anterior se comenta que fue desarrollada una encuesta que mide la satisfacción del turista con respecto a la forma en la que recibe la información y de que calidad es; expresadas a través de la escala de Likert (ver Anexo1). Por lo que se destaca que para obtener este tipo de medición fue realizada una búsqueda de factores que apoyen este tipo de calificación, la cual es explicada a continuación.

Basándose en la medición de la “calidad de la información”, específicamente en el primero de los dieciocho factores, en la escala 1, del servicio de calidad e-travel de Ho y Lee; que describe lo siguiente [34]

Factor 1: información de calidad

- Información precisa
- Información actualizada.
- Información concisa.

De tal manera, los resultados arrojados de las encuestas que se realizaron a la población escogida, analizados por uno de los métodos de medición de libre de distribución, tales como: tabulaciones, frecuencias, tablas de contingencia o estadísticas de chi-cuadrado. Siendo uno de mencionados métodos elegidos para este estudio.

1.5.3 METODOLOGÍA DESARROLLO DEL SOFTWARE

La metodología usada para el desarrollo de software es el iterativo incremental, debido a que las versiones de la funcionalidad de realidad aumentada posee distintos tipos de contenido para la presentación en cada uno de los recursos en la aplicación móvil de recursos naturales de la Península de Santa Elena (formatos: 3D o 2D o texto).

Empieza por la planificación del análisis de requerimientos global del módulo, la necesidad de la creación de la realidad aumentada.

Pasa a la siguiente fase, que es el análisis de requerimientos de la primera iteración del módulo; diseñando el primer prototipo de contenido de realidad aumentada, siendo este de un tipo de imagen en 2D, obteniendo el prototipo final de primera iteración que mostrara realidad aumentada con imágenes obtenidas del google cloud, implementándolo y realizando las respectivas pruebas de funcionalidad.

La segunda iteración se realiza con contenido 3D.

De igual manera se realiza la tercera iteración con el contenido textual en 2D.

Al final se realiza la implementación y pruebas del prototipo final de la iteración.

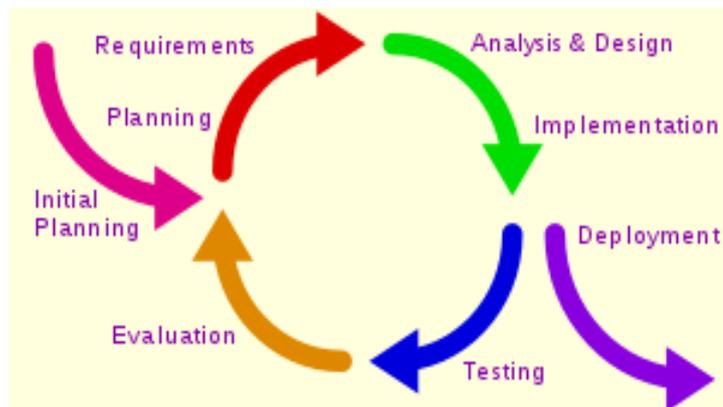


Gráfico 3: Desarrollo de software iterativo incremental: Wikipedia [35]

CAPÍTULO II

2 PROPUESTA

2.1 MARCO CONTEXTUAL

2.1.1 TURISMO EN SANTA ELENA

El turismo en la provincia de Santa Elena es uno de los factores de gran importancia que ha sido apoyado por las políticas gubernamentales, además que ha contado con iniciativas por parte de empresarios y de la comunidad. La consolidación de una planificación turística ha logrado que sea una herramienta para el desarrollo acertado y sostenible de la actividad apuntando hacia los objetivos establecidos en el Plan Nacional del Buen Vivir ahora Plan Nacional de Desarrollo: “Toda una vida”, siguiendo los lineamientos del PLANDETUR 2020, y acogiendo a la vez las recomendaciones basadas en la realidad donde el turismo surge [36].

La provincia de Santa Elena posee maravillosas playas que son una gran demanda del turismo.

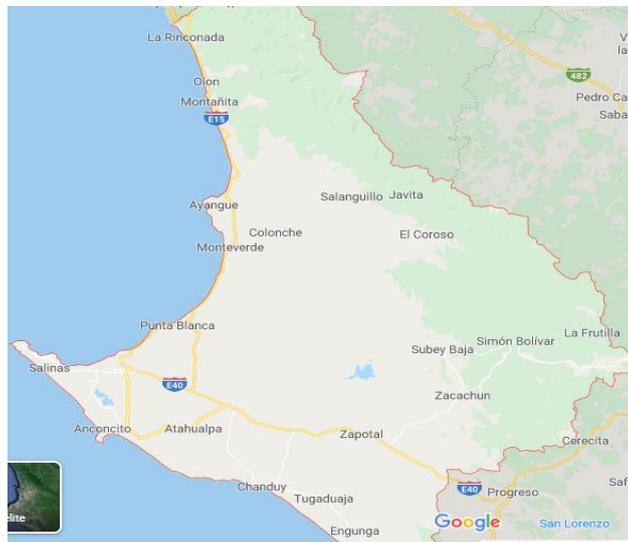


Gráfico 4: Provincia de Santa Elena: GoogleMaps

2.1.2 PROYECTO GEOTURSE, INCYT Y SENPLADES

El proyecto de INCYT que fue aprobado por la SENPLADES, se basó en la falta de información fidedigna disponible para la difusión de los recursos naturales y turísticos de la Provincia de Santa Elena, puesto que no se encuentra un ente gubernamental a cargo de la generación de este contenido [14].

Para dar solución a este pequeño-gran inconveniente fue planteada la creación de la aplicación móvil, puesto que se recogió datos desde el mismo sitio y dirigentes o personal encargado del lugar para embeber los datos en el aplicativo móvil.

2.1.3 REMACOPSE (LA CHOCOLATERA)

Su nombre se debe al tono chocolate que se produce al momento que ocurre el choque de las dos corrientes marinas sobre las rocas, debido a que se levanta arena del fondo marino [37].

Se encuentra ubicado en la base naval de Salinas Provincia de Santa Elena, considerada el segundo punto más saliente de la costa sudamericana [38]. Cuenta con atractivos tales como: la colonia de lobos marinos que viven y descansan en la playa de Mar Bravo, y el mirador el morro ubicado a pocos Kms.

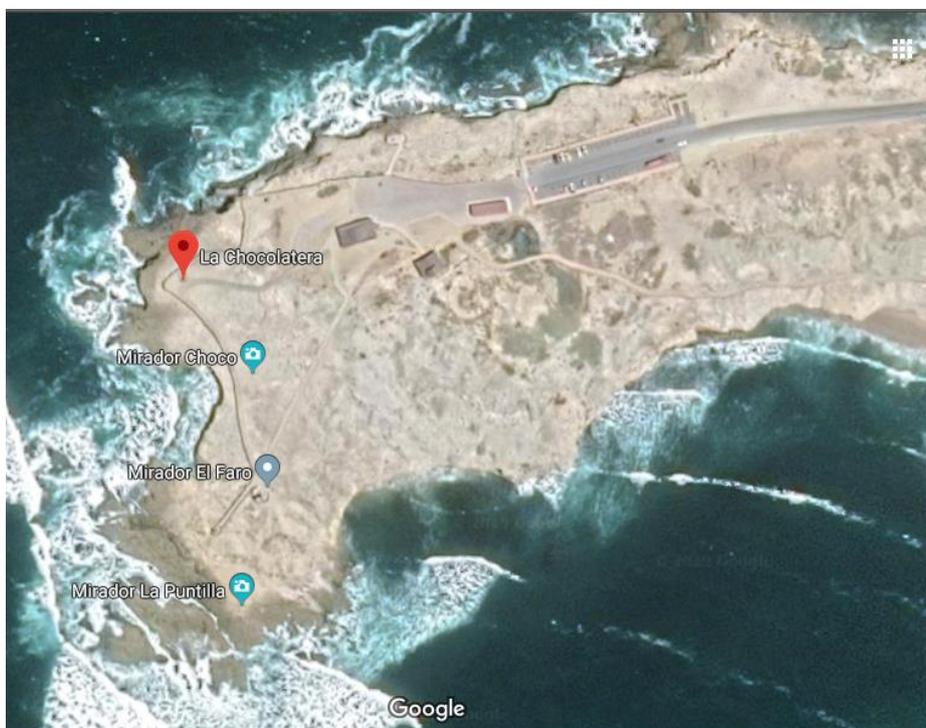


Gráfico 5: Remacopse (La Chocolatera), Salinas, Santa Elena: GoogleMaps

2.1.4 MUSEO AMANTES DE SUMPA

Es uno de los museos que forma parte de la Red de Museos del Ecuador. Tiene a disposición elementos culturales y más de 200 esqueletos humanos; los cuales, no han sido removidos de su sitio original, es así, que se constituye uno de los sitios arqueológicos más antiguos reconocidos en América del Sur. Su nombre se debe al entierro de dos esqueletos, de un hombre y una mujer, fundidos en un abrazo milenario conocido como "los amantes de Sumpa" [39].

“El museo ha logrado la vinculación entre la comunidad, su pasado ancestral y las tradiciones artesanales que se mantienen como el trabajo con tejidos con algodón criollo, paja toquilla, fundición de metal y elaboración de tinas en madera” [40].

Se encuentra ubicado en la Calle Rafael Balseca y Av. El Universo, Santa Elena vía a La Libertad antes de llegar a la Universidad Península de Santa Elena.

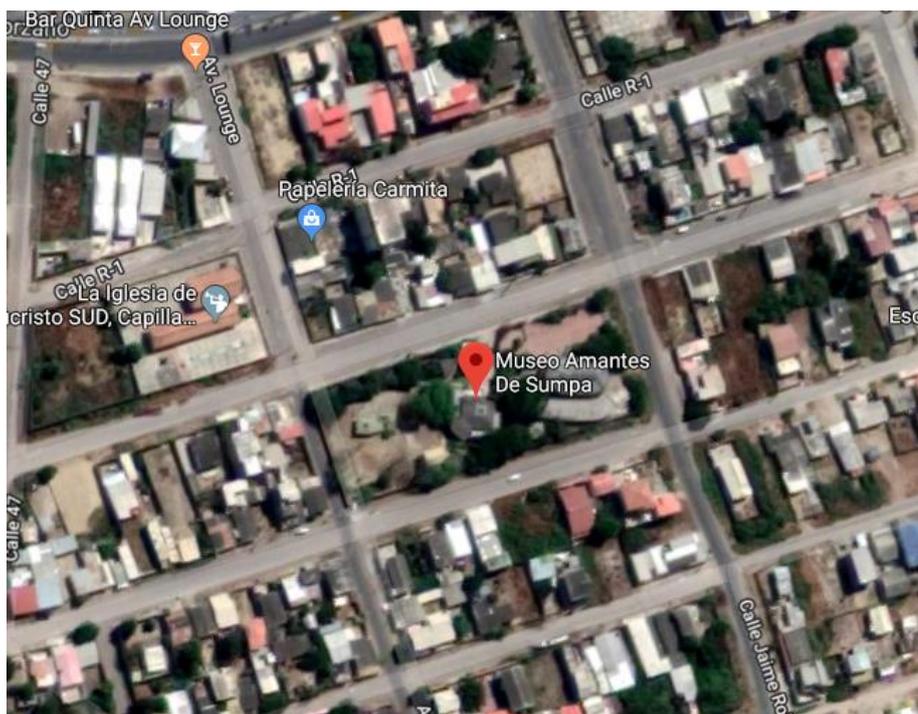


Gráfico 6: Museo Amantes de Sumpa, Santa Elena, Santa Elena: GoogleMaps

2.1.5 MUSEO MEGATERIO

“El Museo Paleontológico Megaterio, considerado como el primero de corte paleontológico del Ecuador” [41]. En este museo se combina la ciencia y la educación, obteniendo como resultado la demostración de restos de Megafauna del Pleistoceno

Tardío. Es uno de los museos que forma parte de la “Ruta de la historia, cultura y patrimonio de Santa Elena”, el cual es una promoción del Ministerio de Turismo para fortalecer el turismo arqueológico en la zona y conocer la historia de las civilizaciones más antiguas del Ecuador, asentadas en esta provincia [42].

En este espacio ubicado dentro de las instalaciones de la Universidad Península de Santa Elena UPSE es posible descubrir tigres, dientes de sable, mamuts, perezosos gigantes y otras especies del periodo comprendido entre (50.000 a 8.000 a.p.) [43]. Los restos fueron encontrados en el sector Tanque Loma, uno de los yacimientos de fósiles más grande e importante de América del Sur [41].

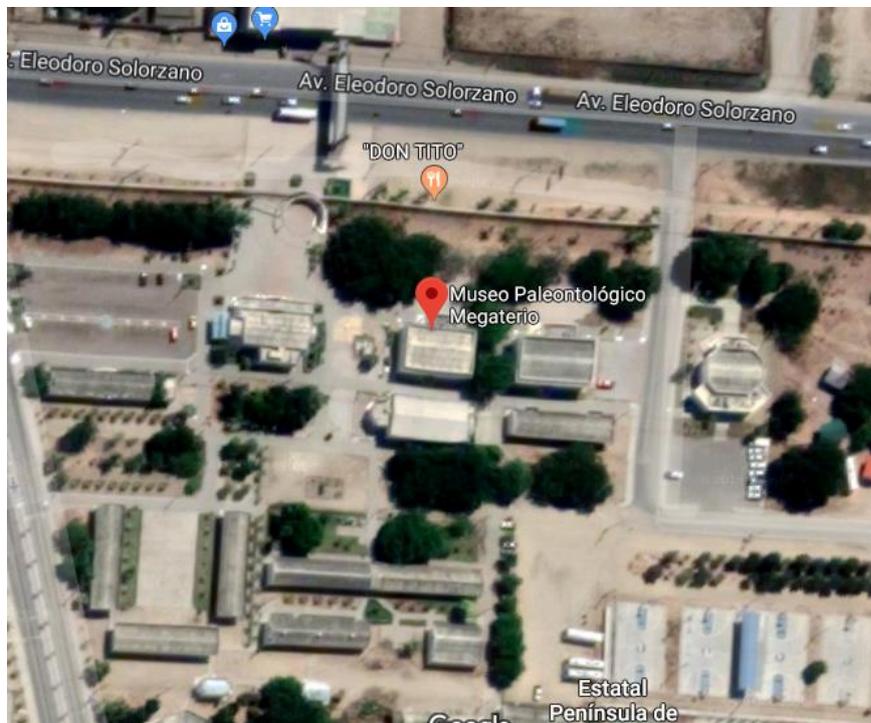


Gráfico 7: Museo Megaterio, La Libertad, Santa Elena

2.2 MARCO CONCEPTUAL

2.2.1 PROMOCIÓN TURÍSTICA

“El turismo a nivel mundial es una de las industrias con mayor crecimiento e importancia en el ámbito económico, ambiental y sociocultural. Esta importancia se evidencia en el alza en la generación de importantes ingresos para la mayoría de los países que han intervenido de manera responsable y sostenible sobre sus productos y atractivos turísticos” [44].

En la promoción Turística se contempla la difusión los distintos destinos turísticos. Se llevan a cabo acciones por internet y fuera de él, con el objetivo de dar a conocer un sitio. Por lo tanto hay que tener claro cuáles son los lugares a promocionarse, es decir, cómo queremos que el turista perciba nuestro destino. Asimismo, es importante tener en cuenta tanto la inversión económica, como de tiempo para obtener los resultados que deseamos [45].

2.2.2 APLICACIONES MÓVILES

Las aplicaciones también denominadas apps se encuentran disponibles en los teléfonos desde siempre. En esencia, una aplicación es un software que realiza una determinada función [46]

Las aplicaciones móviles son programas, como su nombre lo indica están programadas para ejecutar una determinada acción en teléfonos, tablets y otros dispositivos móviles, unas son tan básicas como la calculadora o aleras y otras que permiten al usuario realizar actividades profesionales, acceder a servicios, mantenerse informado, entre otras opciones [47] ; con el paso del tiempo las aplicaciones móviles se ven realizando tareas que podrían hacerse en computadores personales [48].

2.2.3 ANDROID DEVELOPER TOOLS

“ADT (Android Developer Tools) es un complemento para Eclipse que proporciona un conjunto de herramientas que están integradas con el IDE de Eclipse. ADT proporciona acceso GUI a muchas de las herramientas del SDK de la línea de comandos, así como a una herramienta de diseño de interfaz de usuario para crear prototipos, diseñar y crear rápidamente la interfaz de usuario de su aplicación” [49]

Las herramientas de Android permiten crear una aplicación robusta y muy interactiva para los dispositivos de plataforma Android.

2.2.4 HERRAMIENTAS SDK

Las herramientas de SDK son generalmente independientes de la plataforma y son requeridas. Cuando instala el SDK de Android en su sistema, estas herramientas se instalan automáticamente. La lista de herramientas SDK se ha dado a continuación:

<i>No</i>	<i>Herramienta y descripción</i>
1	Android Esta herramienta le permite administrar AVD, proyectos y los componentes instalados del SDK
2	Ddms Esta herramienta te permite depurar aplicaciones de Android.
4	Emulador Estas herramientas le permiten probar sus aplicaciones sin usar un dispositivo físico
5	Mksdcard Le ayuda a crear una imagen de disco (almacenamiento de sdcard externo) que puede usar con el emulador
6	Proguard Reduce, optimiza y confunde su código al eliminar el código no utilizado
7	sqlite3 Le permite acceder a los archivos de datos SQLite creados y utilizados por las aplicaciones de Android
8	Visor Proporciona un visor gráfico para los registros de ejecución guardados por su aplicación
9	Adb Android Debug Bridge (adb) es una herramienta versátil de línea de comandos que le permite comunicarse con una instancia de emulador o dispositivo conectado con Android.

Tabla 2: Herramientas SDK

2.2.5 HERRAMIENTAS DE PLATAFORMA

Las herramientas se actualizan normalmente cuando se instala una nueva plataforma SDK. Cada actualización es compatible con las plataformas anteriores [50]

Algunas de las herramientas de la plataforma se enumeran a continuación:

- Android Debug Bridge (ADB)
- Idioma de definición de la interfaz de Android (AIDL)
- aapt, dexdump, y dex etc.

2.2.6 ANDROID STUDIO.

Es un entorno de desarrollo integrado (IDE) para el desarrollo de aplicaciones para Android [51]. Además del editor de códigos y las herramientas para desarrolladores, Android ofrece aún más funciones que aumentan la productividad durante la compilación de apps, como las siguientes [52]:

- Un sistema de compilación (Gradle flexible)
- Un emulador rápido
- Un entorno unificado (para incluir todos los dispositivos Android)
- Instant Run para aplicar cambios mientras tu app se ejecuta sin la necesidad de compilar un nuevo APK
- Integración de plantillas de código y GitHub (para compilar e importar)
- Gran cantidad de herramientas y frameworks de prueba
- Herramientas Lint para detectar problemas de rendimiento, usabilidad, compatibilidad de versión, etc.
- Compatibilidad con C++ y NDK
- Soporte incorporado para Google Cloud Platform, facilitando la integración de Google Cloud Messaging y App Engine.

2.2.7 REALIDAD VIRTUAL

“La realidad virtual se podría definir como un sistema informático que genera en tiempo real representaciones de la realidad” [53].

De hecho, se trata de una realidad perceptiva sin ningún soporte físico y que únicamente se da en el interior de los computadores por medio de la cámara.

Esta tecnología permite a las personas interactuar con un ambiente que existe dentro del computador, para ello se necesitan objetos especiales para la inmersión en mencionado entorno, un ejemplo específico son las gafas de realidad virtual; “el objetivo es lograr que el usuario pueda experimentar la sensación de estar dentro de lo que está viendo, por lo que es muy popular en el mundo de los videojuegos” [54].

La realidad virtual es utilizada desde hace varios años por organizaciones como la NASA, puesto que tienen implementados simuladores de vuelo para entrenar a los pilotos y

astronautas. También utilizan esta tecnología en simulaciones de combate para entrenar a los soldados, de igual manera en las facultades de medicina, para practicar distintos procedimientos quirúrgicos.

“La realidad virtual permite hundirnos completamente en un mundo virtual, desconectando los sentidos completamente de la realidad teniendo la sensación la persona que está dentro de que la realidad corresponde en el mundo virtual” [53]

2.2.8 ¿QUE ES REALIDAD AUMENTADA?

“La Realidad Aumentada (RA) es una tecnología que permite superponer elementos virtuales sobre nuestra visión de la realidad” [55].

La realidad aumentada se puede definir como la mezcla del entorno real en si con un entorno u objetos virtuales; este tipo de tecnología se puede usar en varios dispositivos desde computadores hasta dispositivos móviles con acceso a cámaras [56].

La realidad aumentada es una capa de información visual que se presenta a través del uso de la cámara de los dispositivos móviles, el cual nos permite interactuar. “Esto nos ayuda a generar experiencias que aportan un conocimiento relevante sobre nuestro entorno, y además recibimos esa información en tiempo real” [57].

2.2.9 COMPONENTES DE LA REALIDAD AUMENTADA

- Pantallas de dispositivos: instrumento donde se refleja la integración entre lo real y lo virtual conformando la realidad aumentada [56]
- Cámara: dispositivo por el cual ingresa la información del mundo real para transmitirla al software de realidad aumentada [56]
- Software: “programa que toma los datos reales y los transforma en realidad aumentada” [56]
- Marcadores: son símbolos que el software interpreta que de acuerdo a su configuración previamente establecida realiza una respuesta específica, como mostrar una imagen 3D, mostrar información, mostrar video, entre otras opciones [56]

2.2.10 DIFERENCIAS ENTRE LA REALIDAD AUMENTADA Y LA REALIDAD VIRTUAL

Mientras que la Realidad Virtual permite crear un mundo virtual desde cero con todo lo que queramos, pero un mundo fantástico, lo que hace la Realidad Aumentada es agregar elementos virtuales (información adicional en forma de gráficos o imágenes) a nuestro entorno real.

El director ejecutivo de Apple, Tim Cook, lo tiene muy claro: "La Realidad Aumentada (RA) abarca más que la Realidad Virtual (VR) porque nos da la posibilidad de estar presentes y de comunicarnos y, simultáneamente, de disfrutar de otras cosas a nivel visual" [55]



Gráfico 8: diferencia de realidad aumentada y realidad virtual [58]

2.2.11 HERRAMIENTAS DE REALIDAD AUMENTADA

2.2.11.1 ZooBurst

“Permite crear libros 3D de forma sencilla y dinámica. Una vez terminada la obra, los libros pueden rotarse, mirarse desde cualquier ángulo, incluso se puede optar por permitir a los lectores hacer ‘clic’ sobre los personajes para conocer su historia” [59]

2.2.11.2 LayAR

"Funciona de forma tan sencilla como arrastrando los elementos digitales interactivos, entre los que se pueden incluir cortes de vídeo, música, presentaciones fotográficas, páginas web completas, enlaces a las redes sociales” [59].

2.2.11.3 ARCore

ARCore es la plataforma de Google para crear experiencias de realidad aumentada. Utilizando diferentes API, permite a los dispositivos móviles sentir el entorno, que entienda el mundo e interactúe con la información captada [60]

ARCore usa tres capacidades para integrar contenido virtual con el mundo real, detalladas continuación:

- El seguimiento de movimiento permite que el teléfono entienda y rastree su posición en relación con el mundo.
- La comprensión ambiental permite que el teléfono detecte el tamaño y la ubicación de todo tipo de superficies: superficies horizontales, verticales y en ángulo, como el suelo, una mesa de centro o paredes.
- La estimación de luz permite al teléfono estimar las condiciones de iluminación actuales del entorno.

2.2.11.4 Wikitude JavaScript

El Wikitude SDK es una biblioteca de software y un marco para aplicaciones móviles que se utiliza para crear experiencias de realidad aumentada. El SDK es compatible con cualquier tipo de uso basado en la ubicación, así como en los que requieren reconocimiento de imagen y tecnología de seguimiento (visión aumentada basada en la realidad) [61]

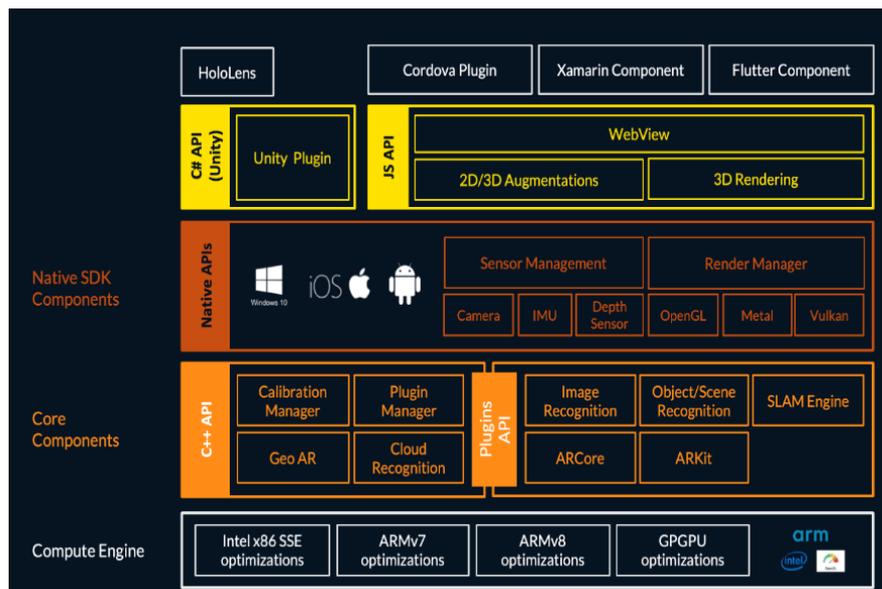


Gráfico 9: Arquitectura del SDK de Wikitude

Cada uno de estos enfoques se basa en ciertos entornos de desarrollo (IDE) y plataformas:

- **“Motor de visión artificial:** es utilizado por todas las plataformas. Incluye: motor SLAM, motor de reconocimiento de imagen y motor de reconocimiento de objetos” [61]
- **“Wikitude SDK - API nativa:** proporciona acceso al motor de visión por computadora de Wikitude. También puede cargar complementos de Wikitude” [61].
- **“Wikitude SDK - API de JavaScript:** permite construir mundos de realidad aumentada en base a HTML y JavaScript. La API de JavaScript proporciona acceso a la funcionalidad del motor de visión de computadora, el AR basado en la ubicación, la API de complementos y la funcionalidad de representación dedicada” [61]
- **Wikitude SDK – API de complementos:** una API para conectar sus propios complementos al Wikitude SDK [61]
- **“Wikitude SDK: complemento de Cordova:** este permite utilizar el SDK de Wikitude en combinación con Apache Cordova” [61]
- **“Wikitude SDK - Componente Flutter:** el componente Flutter permite usar el Wikitude SDK en combinación con Flutter” [61]
- **“Wikitude SDK - Unity3D Plugin:** “permite utilizar el Wikitude SDK en combinación con Unity” [61]
- **“Wikitude SDK - Componente Xamarin:** permite usar el Wikitude SDK en combinación con Xamarin” [61]

2.2.12 JAVASCRIPT

JavaScript es un lenguaje de programación que permite realizar actividades complejas en una página web. Es la tercera capa de las herramientas estándares en tecnologías para aplicativos web, las dos herramientas más son (HTML y CSS) [62]

JavaScript es usado para crear pequeños programas que pueden ser insertados en una página web y en programas mucho más grandes, orientados a objetos mucho más complejos. “Con JavaScript podemos crear diferentes efectos e interactuar con nuestros usuarios” [63].

- **“HTML** es un lenguaje de marcado que usa la estructura para dar un sentido al contenido web, definiendo párrafos, cabeceras, tablas, imágenes y vídeos en la página” [62]

- **“CSS** es un lenguaje de reglas en cascada que usamos para aplicar un estilo a nuestro contenido en HTML, por ejemplo colocando colores de fondo, fuentes y marginando nuestro contenido en múltiples columnas” [62]
- **“JavaScript** Es un lenguaje de programación que te permite crear contenido nuevo y dinámico, controlar archivos de multimedia, crear imágenes animadas y muchas otras cosas más” [62]

2.2.13 RECONOCIMIENTO DE MARCADORES (TARGETS)

Los marcadores o targets son imágenes específicas que se utilizan para reconocer la configuración dispuesta para la sobre posición de objetos con realidad aumentada. Para una mejor comprensión, aquí hay algunos términos relacionados.

- **Destino:** una imagen de destino y sus datos extraídos asociados que utiliza el rastreador para reconocer una imagen.
- **Colección de destino:** un archivo que almacena una colección de objetivos que puede ser reconocido por el rastreador. Una colección objetivo puede provenir de dos tipos de recursos diferentes
 - Sin formato: un archivo ZIP normal que contiene imágenes en formato JPG o PNG sin formato
 - Preprocesado: imágenes normales que se convierten en un archivo WTC (colección de Wikitude Target) para un procesamiento más rápido y para almacenar más imágenes sin conexión.
- **ImageTracker:** el rastreador analiza la imagen de la cámara en vivo y detecta los objetivos almacenados en su colección de destino asociada. Se pueden crear múltiples rastreadores, sin embargo, solo un rastreador puede estar activo para el reconocimiento en un momento dado

2.2.14 CLOUD RECOGNITION - RECONOCIMIENTO EN LA NUBE

El servicio de reconocimiento de la nube de Wikitude es un servicio basado en la nube, que reconoce las imágenes enviadas desde las aplicaciones utilizando el SDK de Wikitude. Las imágenes reconocidas se rastrean en la alimentación de la cámara en vivo y se pueden utilizar para experiencias de realidad aumentada [64]

2.2.15 MODELOS 3D, 2D Y VIDEOS

2.2.15.1 MODELOS 3D

“Un modelado 3D es el proceso o desarrollo mediante el cual se elabora una representación digital de un elemento utilizando algún programa de dibujo por computadora tales como: autocad, 3d max, sketchup” [65]

“Consiste básicamente en la capacidad de generar una imagen y modificarla, alterarla y reformularla en función de necesidades futuras, dejando el “dibujo” de la misma a la máquina” [66].

Los modelos 3D son objetos tridimensionales que poseen alto, ancho y profundidad, que pueden poseer animación.

2.2.15.2 MODELOS 2D (IMAGEN Y TEXTO)

“La computación gráfica 2D es la generación de imágenes digitales por computadora sobre todo de modelos bidimensionales (como modelos geométricos, texto e imágenes digitales 2D) y por técnicas específicas para ellos” [67].

Los modelos 2D u objetos en 2 dimensiones son representaciones que poseen altura y ancho. Las imágenes son representaciones visuales de elementos obtenidas de fotografías, arte, diseño, video entre otras disciplinas [68]

2.2.15.3 VIDEOS

El video es una tecnología utilizada para capturar, grabar, procesar, transmitir y reproducir una secuencia de imágenes representativas de una escena que se encuentra en movimiento [69]

Se considera video a una serie de imágenes captadas por cámara, que después de ser procesadas (unión de la secuencia) y editadas se obtiene un objeto multimedia que posee movimiento y sonido. Los videos fueron desarrollados, principalmente, para los primeros proyectos televisivos [70]

Video es la colección de imágenes en secuencia que produce la captación del movimiento.

2.2.16 COUCHBASE

Couchbase es una base de datos NoSQL debido a que es orientada a objetos, de fácil distribución, con un alto rendimiento y de fácil escalabilidad.

Couchbase tiene un componente que integra una solución de movilidad, la cual incluye una base de datos ligera en el dispositivo móvil denominada Couchbase Lite; la que predispone de una sincronización con una base de datos centralizada, permitiendo el funcionamiento offline: de modo que siga funcionando localmente.

Para poder trabajar con los objetos Couchbase utiliza JSON. Permitiéndole escalabilidad de datos, puesto que no posee un esquema predeterminado, además de que permite la ejecución de queries por medio de la implementación de SQL desarrollada a medida: N1QL.

“Couchbase incluye APIs de programación en los principales lenguajes: Java, C/C++, .Net, Node.js, PHP, Python, Ruby, Go, y no está ligada a ninguna tecnología ni servidor de aplicaciones en particular” [71] [72] [73]

2.2.17 JSON

JSON (JavaScript Object Notation - Notación de Objetos de JavaScript) es un formato ligero de intercambio de datos. Está basado en un subconjunto del Lenguaje de Programación JavaScript. “JSON es un formato de texto que es completamente independiente del lenguaje pero utiliza convenciones que son ampliamente conocidos por los programadores de la familia de lenguajes C, incluyendo C, C++, C#, Java, JavaScript, Perl, Python, y muchos otros. Estas propiedades hacen que JSON sea un lenguaje ideal para el intercambio de datos” [74].

JSON está constituido por dos estructuras:

- Una colección de pares de nombre/valor. En varios lenguajes esto es conocido como un *objeto*, registro, estructura, diccionario, tabla hash, lista de claves o un arreglo asociativo.
- Una lista ordenada de valores. En la mayoría de los lenguajes, esto se implementa como arreglos, vectores, listas o secuencias.

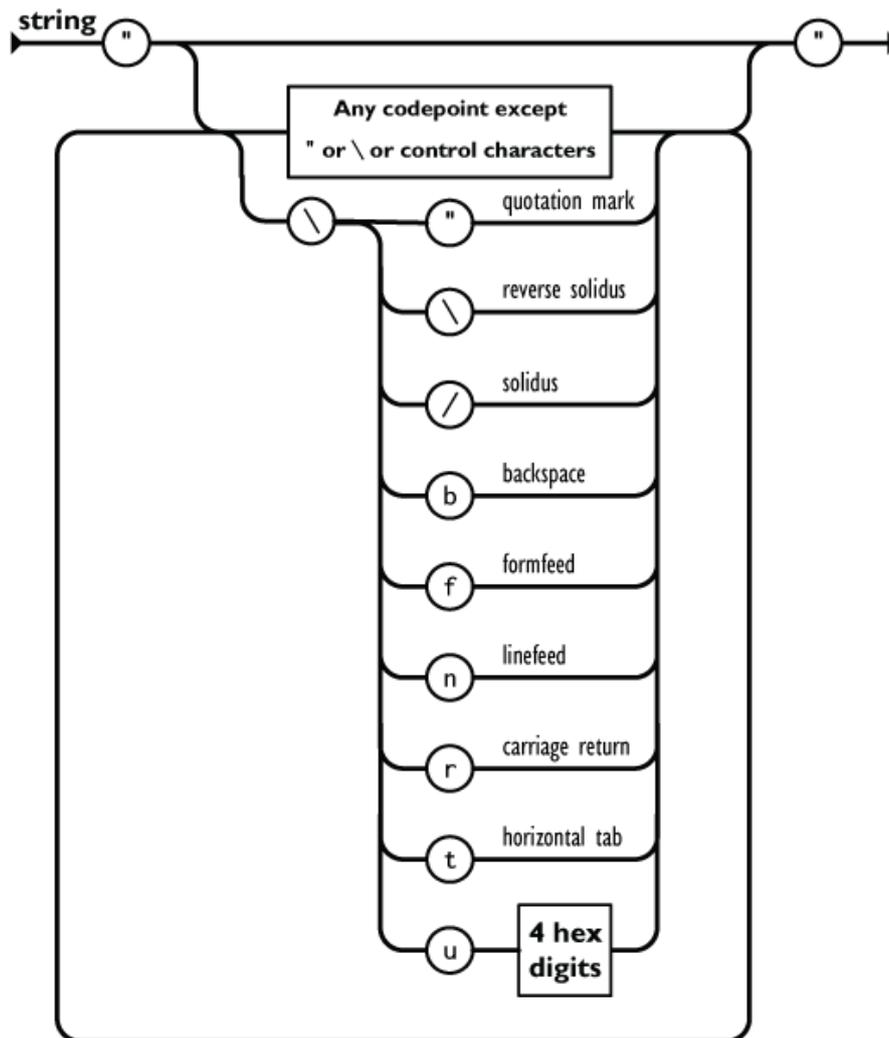


Gráfico 10: Representación de objeto JSON

2.3 MARCO TEÓRICO.

2.3.1 PROMOCIÓN TURÍSTICA

“El turismo a nivel mundial es una de las industrias con mayor crecimiento e importancia en el ámbito económico, ambiental y sociocultural” [44] Esto se ve reflejado en el alza, en la generación de lugares de esparcimiento, lo cual genera importantes ingresos para la mayoría de los países que han intervenido sus recursos de manera responsable y sostenible sobre los mismos.

2.3.2 EL ECUADOR COMO DESTINO TURÍSTICO

Según el proyecto del Ministerio de turismo denominado “PROYECTO ECUADOR POTENCIA TURÍSTICA”, indica que: “El Ecuador es uno de los países con mayor

biodiversidad del planeta, y que ha mantenido durante los últimos años un incremento en la llegada de turistas debido a sus maravillas naturales” [44], esto se debe a que se han venido realizando acciones de promoción de forma empírica del sector turístico en los últimos gobiernos, logrando así, poder tener realce económico y reconocimiento para futuras visitas.

2.3.3 APLICACIONES MÓVILES PARA PROMOVER EL TURISMO

Las aplicaciones móviles se han vuelto indispensables y muy útiles para la búsqueda de información sobre lugares turísticos, importantes y destacados que se quieren visitar; por lo tanto, las personas optan por la promoción de los mismos a través de plataformas de internet; como, por ejemplo: páginas webs, documentales y aplicaciones móviles. Siendo esta última, una de las más usadas, debido a que el uso del teléfono en la actualidad es muy imprescindible.

2.3.4 REALIDAD AUMENTADA

Existen muchas aplicaciones móviles que utilizan este tipo de tecnología; cada una es usada en diferentes ámbitos, tales como: la educación, los negocios, la cultura, el turismo, entre otros. También hay otras aplicaciones, que además de utilizar realidad aumentada usan la localización; siendo estas muy indispensables para encontrar lugares específicos, sean estos: turísticos, religiosos, culturales, aventura, transportación, etcétera; facilitándoles la llegada a los mismos.

Para esto, fue realizado un análisis de estos aplicativos con la finalidad de obtener un desarrollo adecuado, de calidad y de mejor usabilidad para los turistas. A continuación se detalla a breves rasgos cada una de las aplicaciones estudiadas.

- Aplicación QuitoRA, este aplicativo brinda información acerca de los sitios turísticos emblemáticos de la ciudad de Quito; utiliza realidad aumentada, geolocalización y reconocimiento de monumentos para mostrar los lugares cercanos referentes del lugar donde se encuentra ubicado el usuario; desarrollado por: Lara Guatemal Oscar Adrian y Paez Oscullo Danny Santiago.
- Aplicación Móvil Santa Elena Turística, este aplicativo fue desarrollado con el propósito de apoyar a la difusión del conocimiento histórico y tradicional a través de reconocimiento óptico de caracteres (OCR); desarrollado por: Darwin Emilio Reyes Reyes.

- Aplicación RAMCAT (Sistema integral de gestión de destinos - España), utilizando realidad aumentada y localización muestra al usuario puntos de interés turístico además de proporcionar información sobre las actividades que se realizan en los lugares referentes a su ubicación; desarrollado por: José Luis Leiva Olivencia, Antonio Guevara Plaza y Carlos Rossi Jiménez.
- Aplicación ArqueoTur, este aplicativo usa realidad aumentada para mostrar información sobre yacimientos arqueológicos con un sistema cartográfico (usando un API de Google); desarrollado por: la Universidad de Barcelona / Red IBERTUR
- Aplicación Altair4; utiliza realidad aumentada para la generación de modelos 3D a través del reconocimiento de los monumentos, permitiendo así a los turistas entender los recursos patrimoniales de la ciudad (España); desarrollado por: Portales C, Lema J y Perez C
- Aplicación TripAdvisor, aplicación usada en para realizar reservas en hoteles o restaurantes de los distintas partes del mundo, no usa realidad aumentada sin embargo proporciona información sobre sitios reconocidos.

También se realizó el análisis de varios artículos, relacionados con la realidad aumentada en la educación.

- La realidad aumentada como un recurso para el aprendizaje de la geografía a través de la aplicación denominada Geolcoi; en la que se puede realizar un itinerario de visita, en siete puntos más relevantes de Cataluña (España), que al momento de seleccionar uno de estos puntos se despliega una pantalla de con forma de cartilla que brinda información de ese sitio [75]. Elaborado por: Ramón Sánchez Verdúa y Rafael Sebastián Alcaraz.
- Sistema de información basado en fotografía inmersiva y realidad aumentada, su enfoque se basa en que el usuario pueda llegar a un lugar en específico sin necesidad de requerir algo más que la aplicación desarrollada, para esto el aplicativo ofrece utilizar imágenes en formato 360° para poder guiarse [76]. Elaborado por: Pablo Ochoa, Diego Marcillo y Geovanny Raura.
- Entorno de aprendizaje ubicuo con realidad aumentada y tabletas para estimular la comprensión del espacio tridimensional, utilizan realidad aumentada con modelos digitales (3D y 2D) evitando el inconveniente que ocasiona el traslado del material (debido a que son de piezas de aluminio), para poder facilitar el

aprendizaje de las artes en talleres que utilizan modelos físicos de aluminio para la mejora de la capacidad espacial de los estudiantes [77]. Elaborado por: Jorge De la Torre, Norena Martin, José Saorin, Carlos Carbonell y Manuel Contero.

- La aplicación de la realidad aumentada en el campo estudiantil para el fortalecimiento del conocimiento de los sucesos históricos del Ecuador, detallado en el trabajo titulación denominada: “IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN DE REALIDAD AUMENTADA DE SUCESOS HISTÓRICOS IMPORTANTES PARA EL COLEGIO DR. FRANCISCO CAMPOS RIVADENEIRA” desarrollado por Pilar Del Rocío Quimí Domínguez

Sin dejar de lado la investigación realizada para la determinación de los parámetros para medir la calidad de la información para el turista; como lo destacan Lee y Ho en el primero de sus 18 factores en su trabajo The development of an e-travel service quality scale (Escala de servicio de calidad e-travel) [34]; en el cual especifican que para que la información sea calificada como de calidad tiene que ser precisa, actualizada y concisa.

El propósito que posee este estudio es la identificación de la calidad de servicio de e-travel (viajes por internet) además de una escala de medición para los mismos. Puesto que, el internet se ha convertido en una de las herramientas más importantes para realizar el alquiler de algún agente de viajes (contacto), recorrido (paisajes y lugares concurridos), hospedaje, transportación, entre otros servicios indispensables y necesarios en la realización de un viaje a un destino.

CAPÍTULO III

3 COMPONENTE DE LA PROPUESTA

3.1 MÓDULO DE REALIDAD AUMENTADA

El módulo de realidad aumentada esta basa en el desarrollo de contenido multimedia que es sobrepuesto a través del uso de la cámara; los formatos de presentación serán formato 2D, 3D y texto plano, tomado en consideración que no todos los recursos contarán con los 3 tipos de formatos. El contenido se presentara cuando un recurso sea seleccionado.

3.1.1 ARQUITECTURA DEL APLICATIVO

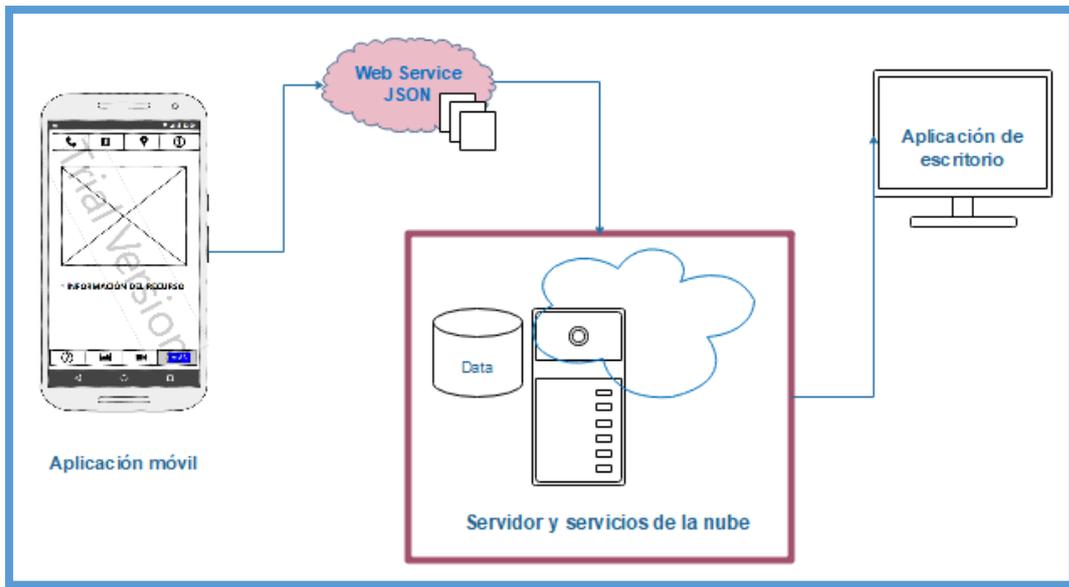


Gráfico 11: Arquitectura del aplicativo móvil

El aplicativo móvil posee una arquitectura cliente servidor. El turista realiza la petición del contenido multimedia a través del botón de realidad aumentada; esta información se encuentra guardada en la configuración del archivo HTML el cual está disponible en el objeto recurso almacenado en la base de datos del servidor.

3.2 REQUERIMIENTOS

Desarrollo de realidad aumentada dentro de la guía móvil de recursos naturales de la provincia de Santa Elena.

3.2.1 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

Requerimientos funcionales del módulo de realidad aumentada.	
Requerimiento	Requisito
Interfaz	Presentación de una lista con los distintos tipos de presentación de realidad aumentada
	Presentación del contenido de realidad aumentada, a través de la superposición de los objetos (3D, 2D o video) del recurso seleccionado.
	Cantidad de elementos. Se presentaran 2 tipos de elementos en cada recurso seleccionado, entre los cuales podrían ser: <ul style="list-style-type: none">- Una imagen en 2D por medio de geolocalización- Una imagen en 3D por marcadores- Texto en 2D con información del recurso.- Un video por medio del reconocimiento de un marcador.
Procesamiento	Habilitación del botón. <ul style="list-style-type: none">- Al momento de seleccionar el recurso se extrae el objeto con todas sus características incluidas las direcciones de almacenamiento de los objetos si esta posee se

	<p>habilitará el botón de manera contraria se procederá a deshabilitarlo.</p> <p>Reconocimiento de marcador (target)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los objetos que utilicen marcadores se presentaran cuando reconozcan el mismo. <p>Reconocimiento de geolocalización.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los objetos que utilicen la localización para mostrarse se presentaran cuando obtengan la localización del dispositivo.
gestión y administración	<p>Inicio de sesión de usuarios</p> <p>Al momento de iniciar la aplicación se pedirá el ingreso de un usuario para poder navegar a través de la aplicación.</p>

Tabla 3: Requerimientos funcionales

3.2.2 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

Requerimientos no funcionales del módulo de realidad aumentada.	
Requerimiento	Requisito
Rendimiento	Para un mejor rendimiento de la aplicación se recomienda tener activados todos los permisos de acceso a la cámara, localización y almacenamiento.
Disponibilidad	El contenido estará disponible siempre y cuando tenga internet, geolocalización y permiso de la utilización de la cámara.
Mantenibilidad	El módulo puede llegar a ser extensible con la utilización de contenido que se quiera presentar en la aplicación.
Portabilidad	El módulo funcionara en ambiente Android debido a que el sistema principal está desarrollado de esa manera.
almacenamiento – escalabilidad	El almacenamiento de la configuración de la presentación estará en la nube. Es muy flexible a la escalabilidad debido a que la base de datos utilizada es de tipo no relacional

Tabla 4: Requerimientos no funcionales

3.3 DISEÑO DE LA PROPUESTA

3.3.1 DISEÑO DE INTERFAZ



Gráfico 12: Vista principal: botón de Realidad aumentada; lista de opciones de realidad aumentada: Carmen Loor

La imagen muestra la ubicación del botón utilizado para la presentación de realidad aumentada. Que al ser seleccionado presenta una pantalla que envía a cargar una lista de las configuraciones establecidas para la proyección de los objetos del recurso.

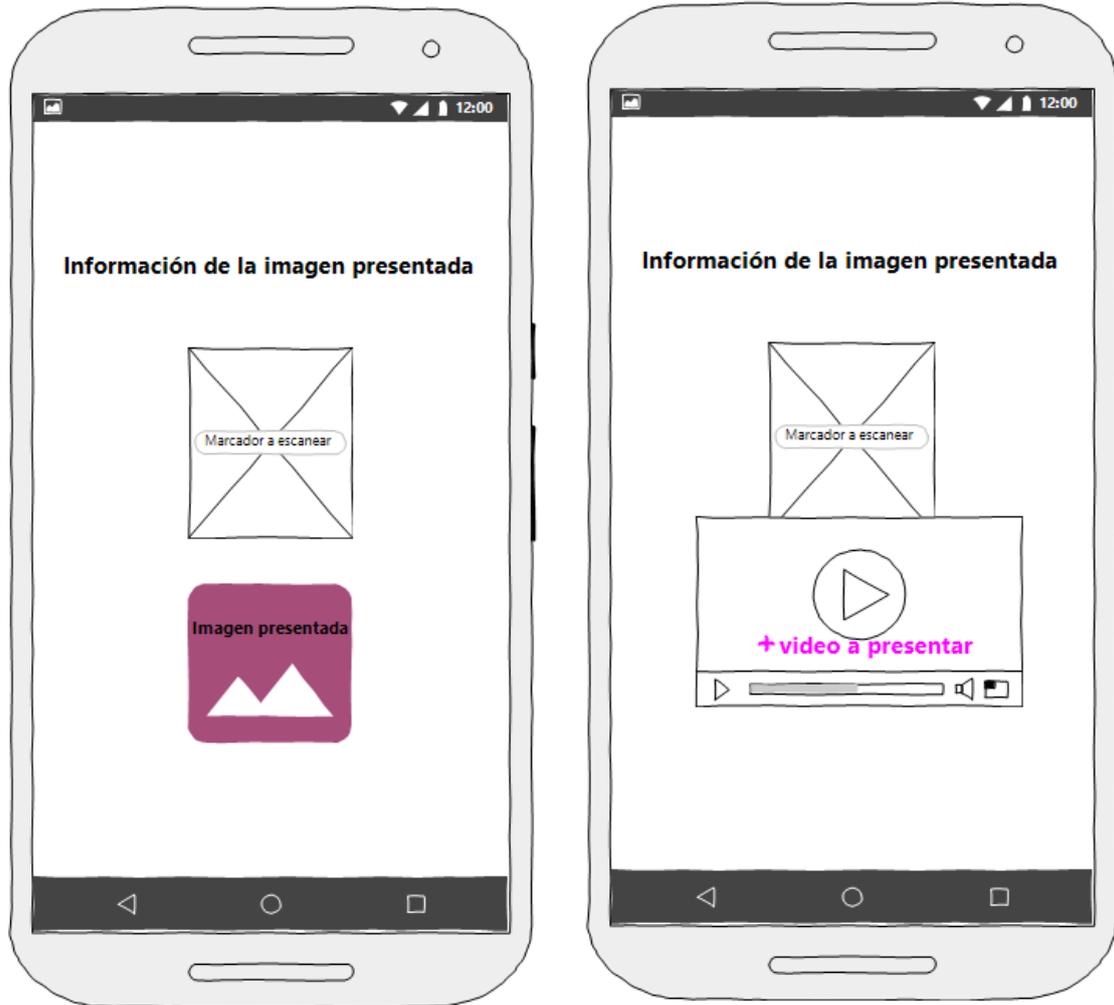


Gráfico 13: Reconocimiento de target (2D o 3D): Carmen Loor.

Gráfico 14: Reconocimiento de target (Video): Carmen Loor

En las imágenes anteriores, se muestra cómo funciona el reconocimiento de los marcadores o targets para poder obtener los objetos multimedia a presentarse.

Se escanea una imagen QR, que esta almacenada en Wikitude Studio; el cual al ser reconocido muestra el objeto siendo este: imagen, video u objeto 3D.

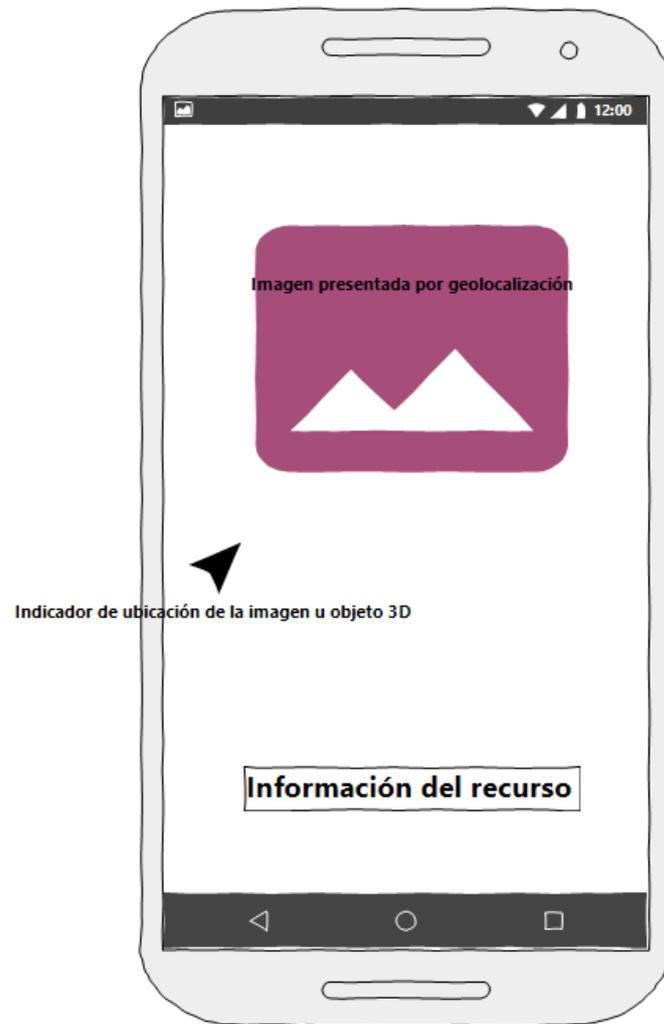


Gráfico 15: Imagen u objeto 3D presentado a través de la geolocalización

Este tipo de presentación se muestra en la pantalla un indicador que muestra la dirección donde se encuentra el objeto multimedia a mostrar. Además de mostrar información en la parte inferior.

3.3.2 CASOS DE USO

Los siguientes casos de uso, representan los distintos procesos que deben ser realizados para mostrar el contenido multimedia en realidad aumentada.

UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA	Página 1 de 4	
	Fecha Diseño 01/07/2019	Fecha Actualización 27/07/2019
Dirigido a: Usuario	Autor: Loor Pozo Carmen Margarita	
Caso de uso: Selección del recurso		
<pre> graph LR Usuario[Usuario] --> Seleccionar[Seleccionar el recurso] Seleccionar -.-> Detalles([Detalles del recurso (más información)]) style Seleccionar fill:#d8bfd8,stroke:#333,stroke-width:1px style Detalles fill:#c8e6c9,stroke:#333,stroke-width:1px </pre>		
<i>Gráfico 16: Caso de uso 2</i>		
Descripción:		
El usuario podrá seleccionar uno de los recursos presentados en la lista de recursos o a través de los puntos establecidos en el mapa.		
Flujo básico:		
<ul style="list-style-type: none"> ○ El usuario, deberá iniciar sesión en la aplicación para poder acceder a las opciones del recurso. ○ Escoger uno de los ítems presentados en la aplicación; los mismos que están establecidos como puntos en el mapa y en forma de lista. 		

UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA	Página 2 de 4	
	Fecha Diseño 01/07/2019	Fecha Actualización 27/07/2019
Dirigido a: Usuario	Autor: Loor Pozo Carmen Margarita	
Caso de uso: Ingreso a la Realidad aumentada		
<i>Gráfico 17: Caso de uso 3</i>		
Descripción:		
<p>El usuario deberá seleccionar el botón de realidad aumentada, ubicado en la parte inferior derecha del aplicativo para poder visualizar el contenido en realidad aumentada.</p>		
Flujo básico:		
<ul style="list-style-type: none"> ○ El usuario, deberá iniciar sesión en la aplicación para poder acceder a las opciones del recurso. ○ Escoger uno de los ítems presentados en la aplicación; los cuales están establecidos como puntos en el mapa y también en una lista. ○ Seleccionar el botón de realidad aumentada para la visualización de una lista de opciones de realidad aumentada; cada una de las opciones contiene una configuración distinta para la presentación del contenido. 		

UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA	Página 3 de 4	
	Fecha Diseño 01/07/2019	Fecha Actualización 27/07/2019
Dirigido a: Usuario	Autor: Loor Pozo Carmen Margarita	
Caso de uso: reconocimiento de targets o marcadores		
<pre> graph LR Usuario[Usuario] --> Escaneo[Escaneo de QR] Configuración[Configuración del contenido de target] -.-> include Escaneo </pre>		
<i>Gráfico 18: Caso de uso 4</i>		
Descripción:		
El usuario deberá escanear QR o marcadores establecidos para poder visualizar el contenido multimedia (Imagen, información, objeto 3D o video).		
Flujo básico:		
<ul style="list-style-type: none"> ○ El usuario, deberá iniciar sesión en la aplicación para poder acceder a las opciones del recurso. ○ Escoger uno de los ítems presentados en la aplicación; los cuales están establecidos como puntos en el mapa y también en una lista. ○ Seleccionar el botón de realidad aumentada para la visualización del contenido multimedia ○ Escanear QR para obtener visibilidad de objetos multimedia; existen 2 formas: <ul style="list-style-type: none"> ○ Presionando un botón para escanear el QR y que se cargue el contenido. ○ Escaneo continuo de QR, que muestra el contenido de un QR capturado. 		

UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA	Página 4 de 4	
	Fecha Diseño 01/07/2019	Fecha Actualización 27/07/2019
Dirigido a: Usuario	Autor: Loor Pozo Carmen Margarita	
Caso de uso: Acceso a realidad aumentada por Geolocalización		
<pre> graph LR Usuario[Usuario] --> RA[RA por geolocalización] RA -.-> include Configuración[Configuración del contenido mostrado] </pre>		
<i>Gráfico 19: Caso de uso 5</i>		
Descripción:		
<p>El usuario deberá seguir el indicador que le aparece en pantalla el cual le muestra hacia donde debe guiar la cámara para poder ver el contenido multimedia (Imagen, información, objeto 3D).</p>		
Flujo básico:		
<ul style="list-style-type: none"> ○ El usuario, deberá iniciar sesión en la aplicación para poder acceder a las opciones del recurso. ○ Escoger uno de los ítems presentados en la aplicación; los cuales están establecidos como puntos en el mapa y también en una lista. ○ Seleccionar el botón de realidad aumentada para la visualización del contenido multimedia ○ Dirigir la cámara hacia el indicador para poder visualizar la realidad aumentada. 		

3.3.3 DIAGRAMA DE COMPONENTES

UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA	Página 1	
	Fecha Diseño 28/07/2019	Fecha Actualización 28/07/2019
Dirigido a: Usuario Investigador	Autor: Loor Pozo Carmen Margarita	
Diagrama de proceso: proceso inicial		
<p>Descripción: En el diagrama se puede observar la comunicación que existe entre la interfaz y el servidor de Wikitude Studio para el consumo de la información a presentar en la realidad aumentada.</p> <p>Además de la comunicación que tiene la aplicación con la base de datos a través de los servicios webs.</p>		
<pre> graph TD subgraph Servidor_Wikitude [Servidor Wikitude] WikitudeStudio end subgraph Aplicacion_movil [Aplicación móvil] Interfaz_usuario Conexion end subgraph Base_datos [Base de datos] CouchBase Cloud_storage end subgraph Capa_servicios_webs [Capa de servicios webs] Servicios_Webs end WikitudeStudio --- Interfaz_usuario Interfaz_usuario --- Conexion Conexion --- Servicios_Webs Servicios_Webs --- CouchBase CouchBase --- Cloud_storage </pre>		
<i>Gráfico 20: Diagrama de componentes</i>		

3.3.4 DIAGRAMA DE CLASES

Los que eran datos Enumeration, ahora constaran todos como valores en cada recurso y al momento de escogerlos... el Atributo IsSelect se pondra TRUE.

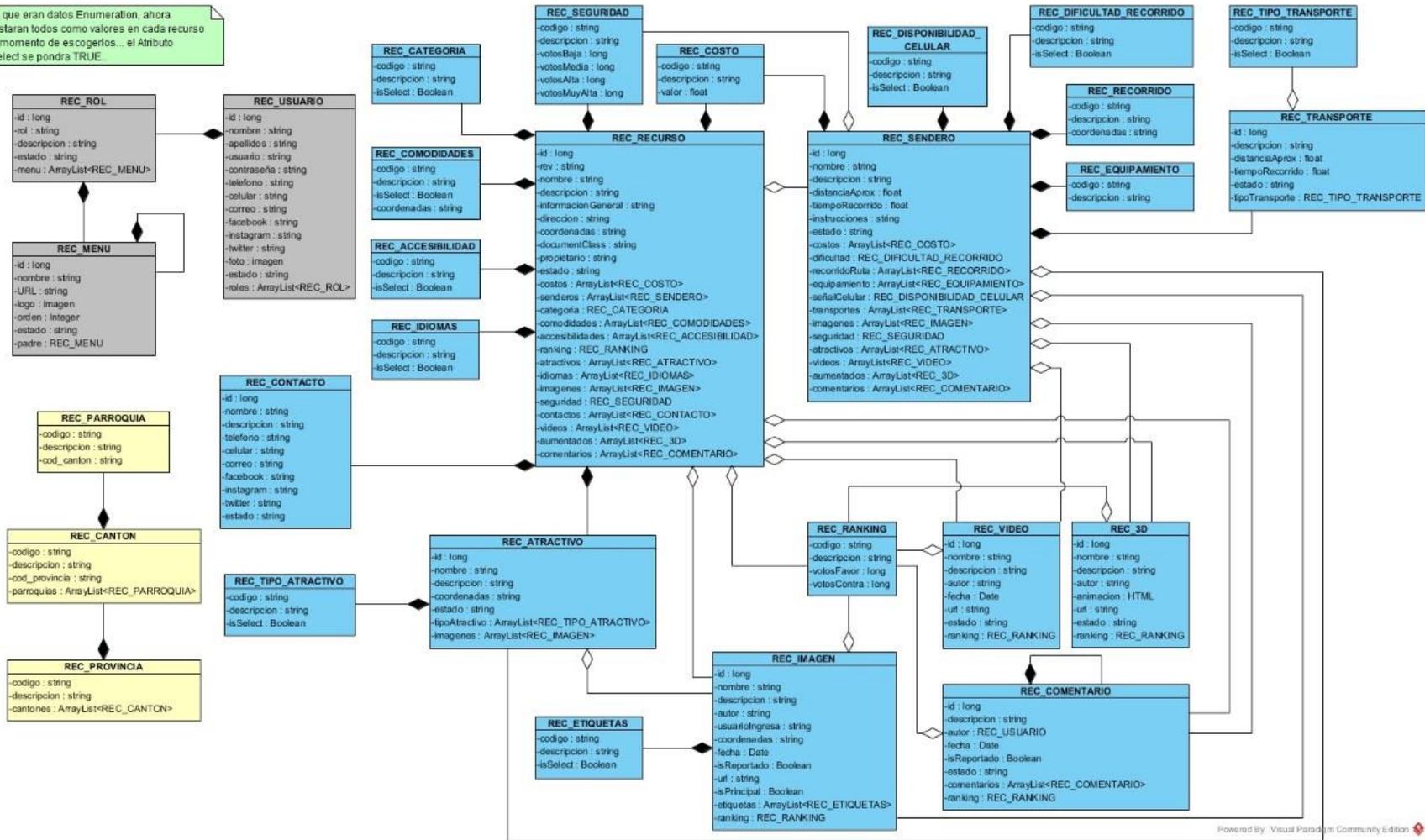


Gráfico 21: Diagrama de Clases

CAPÍTULO IV

4 IMPLEMENTACIÓN

Para la implementación de la aplicación es necesario que los dispositivos móviles posean desde el API 15 hasta el API más actual, pues son los requerimientos básicos establecidos que permite realizar la presentación de la realidad aumentada.

La aplicación se implementara con el API 26.

4.1 PRUEBAS DE IMPLEMENTACIÓN

Para las pruebas de implementación del módulo de realidad aumentada al aplicativo GeoturSE. Se desarrolló la funcionalidad del módulo de forma aislada, comprobando su correcta ejecución.

Para las pruebas de funcionalidad en el aplicativo se realizó una encuesta con los usuarios finales en los 3 sitios escogidos y mencionados con anterioridad.

4.2 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

4.2.1 FACTIBILIDAD TÉCNICA

En vista de que es una aplicación móvil destinada hacia los turistas no es necesario invertir en hardware para su respectiva implementación. Sin embargo hay que tener en cuenta en que tipos de dispositivos se puede instalar.

4.2.2 FACTIBILIDAD ECONÓMICA

Costos de Hardware: El hardware que se utilizará para el desarrollo del aplicativo móvil, tales como: Computadoras, celulares, GPS, etc, será prestado por el Grupo de Investigación y Tecnología Web y Móvil (GITWYM).

Hardware

Cantidad	Descripción	Costo
1	Computador Procesador i7, Memoria RAM 16 GB	\$ 1.500
1	Tablet Samsung	\$ 800
1	Dispositivo de geolocalización	\$ 300
Total		\$2.600

Se coloca los precios respectivos de los equipos a utilizar para el desarrollo del módulo, sin embargo, cabe recalcar que para el desarrollo del mismo se cuenta con equipos disponibles en el laboratorio de Investigación de la Facultad FACSISTEL de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Costo de software

Software

cantidad	Descripción	Costo
1	Una base de datos no relacional denominada Couchbase: NoSQL Engagement Database	0
1	SDK o APIs de realidad aumentada Wikitude versión trial	0
1	Entorno de desarrollo Android Studio	0
Total		0

Los costos del software a utilizar para el avance del módulo, serán entornos de desarrollo libre es por tal motivo que se utilizara la versión del SDK JavaScript de Wikitude (Librería utilizada para el desarrollo de contenido de realidad aumentada con geolocalización).

Costos desarrollo

Personal	Precio por mes	Meses	Precio final
Analista – Programador	\$ 500	10	\$ 5000.00
Total			\$ 5000.00

El costo de desarrollo de este módulo teniendo en cuenta que será realizado como proyecto de tesis, los gastos del recurso humano serán asumidos por el autor.

Costos Varios

Varios

Descripción	Costo diario	Costo mensual (22 días laborables)	Costo total proyecto (10 meses)
Alimentación	\$ 3	\$ 66	\$660
Transporte	\$ 1.5	\$ 33	\$330
Total			\$990

Costos

Costos totales de desarrollo: Los costos presentados en este apartado serán asumidos por la persona que ha presentado este ante proyecto

Descripción	Precio Final
Costos de Hardware	\$ 2600.00
Costos de Software	\$ 0
Costos de Desarrollo	\$ 5000.00
Costos Varios	\$ 990.00
Total de Costos	\$ 8590.00

El costo final del desarrollo del módulo es \$8590.00, sin embargo, como se ha anunciado anteriormente existen valores que no tienen la obligatoriedad puesto que son asumidos por el autor o porque la institución ya cuenta con los equipos necesarios para el avance y finalización del proyecto, por lo tanto, el costo de desarrollo es de \$990.00.

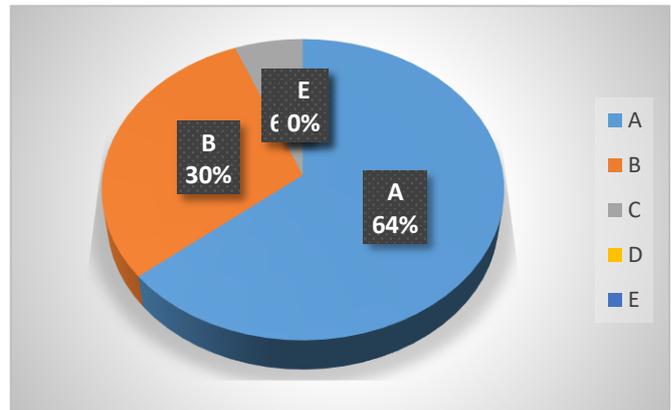
4.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS

De acuerdo a los resultados obtenidos por medio de las encuestas, proyecto lo siguiente.

En la pregunta 1:

¿Qué tal le pareció el contenido presentado en la aplicación móvil?

PREGUNTA 1		
	RESPUESTA	TOTAL
A	MUY BUENO	32
B	BUENO	15
C	MEDIO	3
D	MALO	0
E	MUY MALO	0
	TOTAL	50

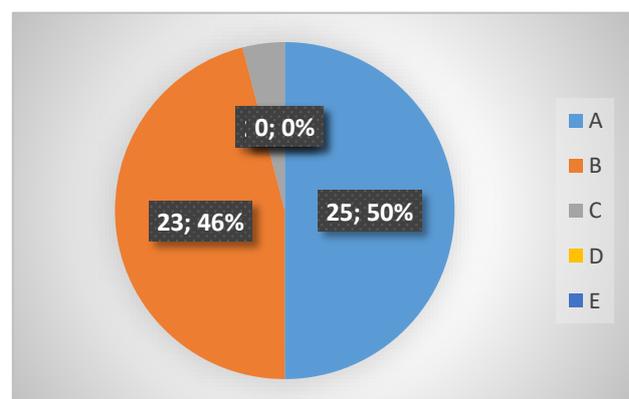


Se aprecia que, hubo un 64% de los turistas que calificaron como muy bueno el contenido de la aplicación y un 30% de los mismos que la calificaron como bueno; con esto se pudo medir la satisfacción de los usuarios con respecto a la información presentada en un aplicativo móvil.

En la pregunta 2:

¿Cómo califica la información presentada?

PREGUNTA 2		
	RESPUESTA	TOTAL
A	MUY BUENO	25
B	BUENO	23
C	MEDIO	2
D	MALO	0
E	MUY MALO	0
	TOTAL	50

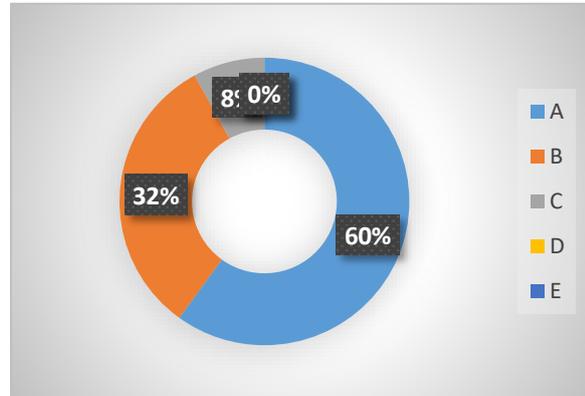


Los turistas calificaron la presentación de la información con un 50% como muy buena y un 46% como buena.

En la pregunta 3:

¿Cómo calificaría su experiencia con el recurso y la información presentada a través de la realidad aumentada en el aplicativo móvil?

PREGUNTA 3		
	RESPUESTA	TOTAL
A	MUY BUENO	30
B	BUENO	16
C	MEDIO	4
D	MALO	0
E	MUY MALO	0
	TOTAL	50

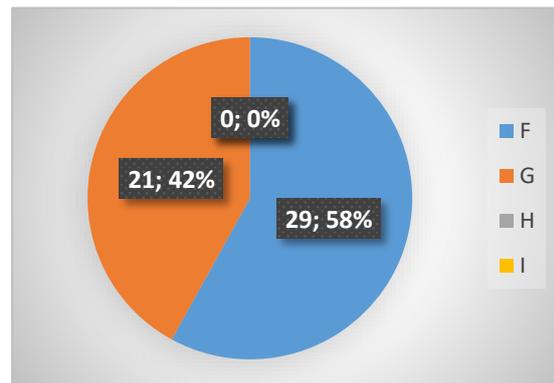


La aceptación de la realidad aumentada por parte de los turistas fue de muy buena con un 60%, y bueno con un 32%.

En la pregunta 4:

¿Cómo fue la interactividad de los objetos presentados en realidad aumentada?

PREGUNTA 4		
	REPUESTA	TOTAL
F	MUY INTERACTIVA	29
G	ALGO INTERACTIVA	21
H	POCO INTERACTIVA	0
I	NADA INTERACTIVA	0
	TOTAL	50

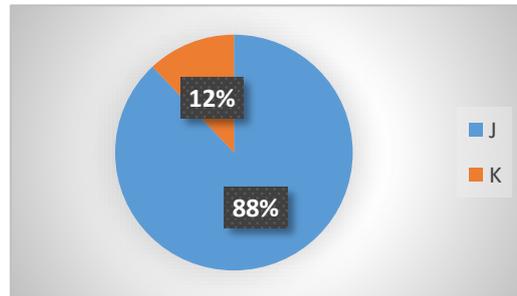


La interactividad con la realidad aumentada fue calificada con un 58% de los turistas concluyendo que fue muy interactiva, seguida de un 42% que dijeron que la aplicación fue algo interactiva.

En la pregunta 5:

¿Le pareció relevante la información presentada en realidad aumentada?

PREGUNTA 5	
REPUESTA	TOTAL
SI	44
NO	6
TOTAL	50

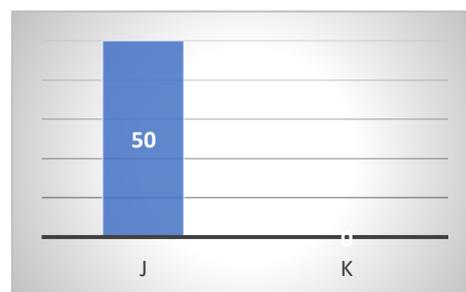


Al 88% de los turistas le pareció relevante la información presentada en la aplicación, mientras que a un 12% no.

En la pregunta 6:

¿Considera que la información presentada es actualizada?

PREGUNTA 6	
REPUESTA	TOTAL
SI	50
NO	0
TOTAL	50



Todos los encuestados concordaron que la información presentada en la aplicación es actualizada y fiable.

CONCLUSIONES

- El enriquecimiento de la experiencia de los usuarios a través de la presentación del contenido en 2D, tuvo una gran acogida; estas fueron realizadas por medio de la recolección de fotografías e información desde el mismo sitio.
- El desarrollo de los objetos 3D, fue establecida por la elección de objetos representativos del lugar aledaño, tales como: ballena, lobos marinos, aves, mamut, tigre dientes de sable, huesos.
- Wikitude cuenta con soporte de usuario, un diseñador de objetos de configuración y un servidor de reconocimiento a través de la nube. Lo que permitió que su uso fuera de alguna manera sencilla.
- La adaptación del módulo a la aplicación principal fue exitoso debido a que se siguió el estándar de programación y flujo de datos.
- La aplicación móvil junto al módulo de realidad aumentada fue del agrado del público.
- Pueden existir muchas mejoras en el aplicativo móvil, puesto que es muy flexible en escalabilidad, tanto vertical como horizontal.

RECOMENDACIONES

- Para la adaptabilidad de objetos visuales como imagen, videos, objetos 3D o información, se recomienda actualizarlas cada cierto tiempo, debido a que, puede haber mejoras en el lugar, de esta forma no quedara obsoleta la aplicación.
- Para la presentación de la realidad aumentada existen otras herramientas, por lo que considero que si existen mejores SDKs tienen el libre albedrio de usarlas, este proyecto no es forzado a usar Wikitude, además que solo tiene un cierto límite debido a que es una librería licenciada.
- El SDK de JavaScript fue escogido debido a que los diversos SDKs en ese entonces no contenían el complemento para usar geolocalización, así que se recomienda la utilización de un SDK nativo.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] S. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, «Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. Toda una Vida,» Quito-Ecuador, 2017.
- [2] E. R. Ballesteros y D. S. Carrión, Turismo comunitario en Ecuador: desarrollo y sostenibilidad social, Editorial Abya Yala, 2007.
- [3] M. Ponce y O. Rincon, Medias de lucha: Comunicación de gobierno en América Latina, Penguin Random House Grupo Editorial Uruguay, 2018.
- [4] L. in, «La promoción turística en Ecuador,» [En línea]. Available: <https://es.linkedin.com/pulse/fracas%C3%B3-la-promoci%C3%B3n-tur%C3%ADstica-en-ecuador-efr%C3%A9n-avil%C3%A9s-m->
- [5] M. D. TURISMO, «Boletín de Estadísticas Turísticas 2011-2015».
- [6] M. D. TURISMO, «Boletín de Estadísticas Turísticas 2012–2016,» 2017. [En línea]. Available: <http://servicios.turismo.gob.ec/descargas/Turismo-cifras/AnuarioEstadistico/Boletin-Estadisticas-Turisticas-2012-2016.pdf>. [Último acceso: Noviembre 2018].
- [7] M. Ordóñez, «Políticas de empleo en la planificación turística local de Ecuador: herramientas para su formulación,» Santa Elena: United Nations Publications, Santa Elena., 2005.
- [8] M. Polo, « El diseño instruccional y las tecnologías de la información y la comunicación,» 2001. [En línea]. Available: http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Maestria/MTE/Diseno_de_cursos_en_linea/unidad%201/El%20diseno_iinstruccional_y_las_TICs.pdf. [Último acceso: agosto 2018].
- [9] I. J. M. M. Juan Miguel Aguado Terrón, «De la Web social al Móvil 2.0: el paradigma 2.0 en el proceso de convergencia mediática de la comunicación móvil,» 05 Marzo-Abril 2009. [En línea]. Available: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/40597521/05.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1540164486&Signature=BeFJ1ZYjKz7Vp88b0I9H1%2BmzHFE%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DDe_la_Web_social_al_Movil_2.0_el_paradig.. [Último acceso: Septiembre 2018].
- [10] Yeeplay, «La importancia de la geolocalización en el desarrollo de aplicaciones móviles,» [En línea]. Available: <https://www.yeeplay.com/blog/la-importancia-de-la-geolocalizacion-en-el-desarrollo-de-aplicaciones-moviles/>.
- [11] B. d. I. b. d. T. y. D. d. I. U. d. Salamanca, «Gartner identifica cinco tendencias tecnológicas emergentes que desdibujarán las líneas entre el ser humano y la máquina,» Agosto 2018. [En línea]. Available: <https://universoabierto.org/2018/08/24/gartner-identifica-cinco-tendencias-tecnologicas-emergentes-que-desdibujaran-las-lineas-entre-el-ser-humano-y-la-maquina/>. [Último acceso: Noviembre 2018].
- [12] G. B. López, «Movilidad, geolocalización online y privacidad, ResearchGate,» Noviembre 2016. [En línea]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/310797532>. [Último acceso: 22 Octubre 2018].
- [13] INEC - INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS, «Tecnología de la información y comunicaciones (TIC'S) 2016,» 2016.

- [14] U. E. P. d. S. Elena, «Guía móvil de recursos naturales para la península de Santa Elena,» 2016.
- [15] M. T. F. Alles y R. C. Marqués, «El impacto de las nuevas tecnologías en el sector turístico aplicación de la realidad aumentada al turismo cultural,» *International Journal of World of Tourism*, vol. Vol. 1, nº 2, pp. 11-18, 2014.
- [16] I. A. S. ALVAREZ, «Diseño e implementación de un sistema para información turística basado en realidad aumentada,» Febrero 2013. [En línea]. Available: <https://core.ac.uk/download/pdf/54206730.pdf>.
- [17] C. A. Izquierdo, «Desarrollo de un sistema de Realidad Aumentada en dispositivos móviles,» 2010. [En línea]. Available: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/8597/PFC%20-%20Desarrollo%20de%20un%20sistema%20de%20Realidad%20Aumentada%20en%20dispositivos%20m%C3%B3viles.pdf>. [Último acceso: Noviembre 2018].
- [18] Z. Yovcheva, D. Buhalis y C. Gatzidis, «Vista general del Smartphone Augmented Reality Applications para el turismo,» *ERTR (E Review of Tourism Research)*, vol. 10, nº 2, pp. 63-66, 2012.
- [19] J. L. L. Olivencia, «Overview of Smartphone Augmented Reality Applications for Tourism,» Mayo 2014. [En línea]. Available: <https://core.ac.uk/download/pdf/62900639.pdf>. [Último acceso: Diciembre 2018].
- [20] M. T. Linaza, D. Marimón, P. Carrasco, R. Álvarez y S. R. A. G. D. Javier Montesa, «Evaluation of Mobile Augmented Reality Applications of Tourism Destinations,» 2012. [En línea]. Available: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/41436796/Evaluation_of_Mobile_Augmented_Reality_A20160122-15356-czuomg.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1545166357&Signature=BQzkVpNKUMTbIJANyxHwrJhtFpc%3D&response-content-disposition=inline%.
- [21] J. d. P. Carracedo y C. L. M. Méndez, «Realidad Aumentada: Una Alternativa Metodológica en la Educación Primaria Nicaragüense,» *IEEE-RITA*, vol. 7, nº 2, pp. 102-108, 2012.
- [22] P. G. P. Fajardo, «La realidad aumentada (QR Codes) como herramienta interactiva y potenciadora de información en museos,» 2014. [En línea]. Available: <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/4398/1/10954.pdf>. [Último acceso: Diciembre 2018].
- [23] D. V. Yáñez, O. Díaz y D. Marcillo, «APLICACIÓN MÓVIL PARA APOYAR AL TURISMO DEL CENTRO HISTÓRICO DE QUITO, UTILIZANDO REALIDAD AUMENTADA Y GEOLOCALIZACIÓN,» [En línea]. Available: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/8330/1/AC-SIS-ESPE-047714.pdf>. [Último acceso: Diciembre 2018].
- [24] F. UPSE, «Lineas de investigacion,» 2018. [En línea]. Available: http://facistel.upse.edu.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=58&Itemid=463. [Último acceso: Diciembre 2018].
- [25] A.-S. A. Lamsfus C, Theoretical framework for a tourism internet of things: Smart destinations. *TourGUNE Journal of tourism and human mobility*, 2013.
- [26] I. Grevtsova, «El impacto de las guías móviles en el turismo de patrimonio urbano,» Noviembre 2017. [En línea]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/324415134>. [Último acceso: 4 Noviembre 2018].

- [27] R. J. S. ,. C. J. O. José M. Noguera, «Dispositivos Móviles como Guías 3D para el Conocimiento del Patrimonio Arqueológico,» *Virtual Archaeology Review*, vol. 3, nº 6, pp. 24-28, 2012.
- [28] K. Y. A. S. DARWIN EMILIO REYES REYES, «Uso de tecnologías de reconocimiento óptico de caracteres (OCR), bajo plataforma Android, para apoyar la difusión del conocimiento tradicional y promoción turística de la provincia Santa Elena.» [En línea].
- [29] D. Vera Yáñez, O. Díaz y D. Marcillo, «APLICACIÓN MÓVIL PARA APOYAR AL TURISMO DEL CENTRO HISTÓRICO DE QUITO, UTILIZANDO REALIDAD AUMENTADA Y GEOLOCALIZACIÓN,» Febrero 2014. [En línea]. Available: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/8330/1/AC-SIS-ESPE-047714.pdf>.
- [30] A. G. P. C. R. J. José Luis Leiva Olivencia, «SISTEMAS DE RECOMENDACIÓN PARA REALIDAD AUMENTADA EN UN SISTEMA INTEGRAL DE GESTIÓN DE DESTINOS,» [En línea].
- [31] R. d. T. Arqueológico y U. d. B. /. R. IBERTUR, «ArqueoTur,» [En línea]. Available: <http://www.arqueotur.org>.
- [32] L. J. P. C. Portales C, «Photogrammetry and augmented reality for cultural heritage alications”. The Photogrammetric Record,» [En línea].
- [33] N. Mistilis y J. D'Ambra, «Diario de viajes y turismo de Marketinng,» de *La experiencia del visitante y percepcion de la calidad información en el Centro de Información de Visitantes de Sydney*, Sydney, 2008, pp. 35-46.
- [34] D. Gursoy, M. Uysal, E. Sirakaya-Turk, Y. Ekinci y S. Baloglu, «Handbook of Scales in tourism and hospitality research,» 2007, pp. 183-186.
- [35] Wikipedia, «Iterative and incremental development,» [En línea]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Iterative_and_incremental_development. [Último acceso: Octubre 2018].
- [36] E. Mendoza, J. Yumisaca, M. Freire y N. Ullauri, «OBSERVATORIO TURÍSTO: UNA HERRAMIENTA DE GESTIÓN PARA EL TURISMO DE SOL Y PLAYA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA,» Diciembre 2016. [En línea]. Available: <https://incyt.upse.edu.ec/ciencia/revistas/index.php/rctu/article/view/210/pdf>.
- [37] ViajandoX, «La Chocolatera,» ViajandoX, [En línea]. Available: <https://ec.viajandox.com/salinas/la-chocolatera-A633>. [Último acceso: julio 2019].
- [38] w. Berit, «La Chocolatera,» Guia turística y hotelera de Salinas., [En línea]. Available: <http://www.infosalinas.com/es/turismo/la-chocolatera/>. [Último acceso: Julio 2019].
- [39] R. d. Sol, «Museo Los Amantes de Sumpa,» CORPERIODISMO www.museos.gob.ec , [En línea]. Available: <http://www.rutadelsol.com.ec/index.php/puntos-de-interes/cultura-y-patrimonio/166-museo-los-amantes-de-sumpacomplejo-cultural-real-alto>. [Último acceso: Julio 2019].
- [40] M. d. C. y. Patrimonio, «Recorre la historia intercultural costeña en el museo ‘Los Amantes de Sumpa’,» Ministerio de Cultura y Patrimonio, 16 febrero 2017. [En línea]. Available: <https://www.culturaypatrimonio.gob.ec/recorre-la-historia-intercultural-costena-en-el-museo-los-amantes-de-sumpa/>.
- [41] Ministerio de Turismo, «Museo Paleontológico Megaterio promueve el turismo arqueológico,» Ministerio de Turismo, Agosto 2018. [En línea]. Available: <https://www.turismo.gob.ec/museo-paleontologico-megaterio-promueve-el-turismo-arqueologico/>. [Último acceso: Julio 2019].
- [42] Ruta del Sol, «MUSEO MEGATERIO,» CORPERIODISMO, [En línea]. Available: <http://www.rutadelsol.com.ec/index.php/puntos-de-interes/entretenimiento/99->

- puntos-de-interes/cultura-y-patrimonio/179-museo-megaterio. [Último acceso: Julio 2019].
- [43] GooRaymi, «Museo Paleontológico Megaterio,» GooRaymi, [En línea]. Available: <https://www.goraymi.com/es-ec/la-libertad/museo-paleontologico-megaterio-a9lfia8h1>. [Último acceso: Julio 2019].
- [44] M. d. T. d. Ecuador, «PROYECTO ECUADOR POTENCIA TURÍSTICA,» 2014. [En línea]. Available: <https://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/2015/04/Documento-Proyecto-Ecuador-Potencia-Tur%C3%ADstica.pdf>.
- [45] Josep Andreu Casanovas, «La Promoción Turística: su evolución y gestión en los destinos,» Cegos, 26 Febrero 2019. [En línea]. Available: <https://www.visionesdelturismo.es/promocion-turistica-destinos/>. [Último acceso: Julio 2019].
- [46] J. C. - J. Vittone, «Capítulo 1: Las aplicaciones,» El libro, 2013-2017. [En línea]. Available: <http://appdesignbook.com/es/contenidos/las-aplicaciones/>. [Último acceso: Julio 2019].
- [47] Softcorp, «Definición y cómo funcionan las aplicaciones móviles,» Softcorp, 16 Febrero 2019. [En línea]. Available: <https://www.servisoftcorp.com/definicion-y-como-funcionan-las-aplicaciones-moviles/>. [Último acceso: julio 2019].
- [48] Andres Zeledon, «¿QUÉ ES Y CUÁLES SON LOS TIPOS DE APLICACIONES MÓVILES,» Next_u, [En línea]. Available: <https://www.nextu.com/blog/tres-principales-de-aplicacion-movil/>. [Último acceso: Julio 2019].
- [49] Developers, «Herramientas para desarrolladores de Android,» Developers, [En línea]. Available: <https://stuff.mit.edu/afs/sipb/project/android/docs/tools/help/adts.html>. [Último acceso: Julio 2019].
- [50] Tutorialpoint, «Android - Herramientas de desarrollo,» Tutorialpoint, [En línea]. Available: https://www.tutorialspoint.com/android/android_developer_tools. [Último acceso: Julio 2019].
- [51] Developers, «Meet Android Studio,» Developers, [En línea]. Available: <https://developer.android.com/studio/intro?hl=es-419>. [Último acceso: Julio 2019].
- [52] E. Jiménez, «Desarrollando para Android (I): Android Studio,» Android Ayuda, Junio 2013. [En línea]. Available: <https://androidayuda.com/2013/07/26/desarrollando-para-android-i-android-studio/>. [Último acceso: Julio 2019].
- [53] Facultat d'Informàtica de Barcelona, «Realidad Virtual,» Retroinformática, [En línea]. Available: <https://www.fib.upc.edu/retro-informatica/avui/realitatvirtual.html>. [Último acceso: Julio 2019].
- [54] TecnologiaFacil, «Realidad Virtual,» TecnologiaFacil, [En línea]. Available: <https://tecnologia-facil.com/que-es/que-es-realidad-virtual/>. [Último acceso: Julio 2019].
- [55] Iberdrola, «Realidad Aumentada: el mundo real con otros ojos,» [En línea]. Available: <https://www.iberdrola.com/innovacion/que-es-realidad-aumentada>. [Último acceso: Julio 2019].
- [56] S. B. Betancourth, «¿Qué es la realidad aumentada?,» Maestros del Web, Platzi, Octubre 2009. [En línea]. Available: <http://www.maestrosdelweb.com/que-es-realidad-aumentada/>. [Último acceso: Julio 2019].
- [57] G. d. España, «¿QUÉ ES LA REALIDAD AUMENTADA?,» NEOSENTEC, CDTI, [En línea]. Available: <https://www.neosentec.com/realidad-aumentada/>. [Último acceso: Julio 2019].

- [58] SecureWeek, «¿Realidad Virtual? No. Realidad Aumentada!», SecureWeek, Febrero 2018. [En línea]. Available: <https://www.secureweek.com/2019/02/09/realidad-virtual-no-realidad-aumentada/>. [Último acceso: Agosto 2019].
- [59] A. Moncada, «5 herramientas para crear contenidos con realidad aumentada,» Compartir Palabra Maestra, [En línea]. Available: <https://www.compartirpalabramaestra.org/recursos/herramientas-tic/5-herramientas-para-crear-contenidos-con-realidad-aumentada>. [Último acceso: Julio 2019].
- [60] ARCore, «Descripción general del ARCore,» Google, [En línea]. Available: <https://developers.google.com/ar/discover/>. [Último acceso: Julio 2019].
- [61] WikitudeSupport, «Introducción al SDK de Wikitude,» Wikitude, [En línea]. Available: <https://www.wikitude.com/external/doc/documentation/latest/android/>.
- [62] DeveloperMozilla.org, «¿Qué es JavaScript?,» mayo 2019. [En línea]. Available: https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/JavaScript/First_steps/Qu%C3%A9_es_JavaScript. [Último acceso: Julio 2019].
- [63] D. P. Valdés, «¿Qué es Javascript?,» Maestros Del Web, Julio 2007. [En línea]. Available: <http://www.maestrosdelweb.com/que-es-javascript/>. [Último acceso: Julio 2019].
- [64] WikitudeSupport, «Reconocimiento de la nube,» [En línea]. Available: <https://www.wikitude.com/external/doc/documentation/latest/android/gettingstarted/cloudrecognition.html#cloud-recognition>.
- [65] ACA.ESPACIOS, «¿QUE ES UN MODELADO 3D?,» Febrero 2016. [En línea]. Available: <http://acaespacios.com/que-es-un-modelo-3d/>.
- [66] J. H. Riaza, «Modelado 3D: qué es, cómo funciona y la vida más allá de Pixar,» ICEMD, Febrero 2018. [En línea]. Available: <https://www.icemd.com/digital-knowledge/articulos/modelado-3d-que-es-como-funciona-y-la-vida-mas-alla-de-pixar/>. [Último acceso: Julio 2019].
- [67] EcuRed, «Computación Gráfica 2D,» Octubre 2017. [En línea]. Available: https://www.ecured.cu/Computaci%C3%B3n_Gr%C3%A1fica_2D. [Último acceso: Julio 2019].
- [68] Definicon.de, «Definición de Imagen,» [En línea]. Available: <https://definicion.de/imagen/>. [Último acceso: Julio 2019].
- [69] Gabriel Duarte, «Definición de Video,» DefiniciónABC, Octubre 2008. [En línea]. Available: <https://www.definicionabc.com/tecnologia/video.php>.
- [70] ConceptoDeDefinicion.DE, «Definición de Vídeo,» [En línea]. Available: <https://conceptodefinicion.de/video/>. [Último acceso: Julio 2019].
- [71] Manuel Hurtado, «MI RUTA HACIA NOSQL: Couchbase ¿qué es? ¿para qué sirve?,» Diciembre 2105. [En línea]. Available: <https://mhurtadobloges.wordpress.com/2015/12/24/couchbase-que-es-para-que-sirve/>. [Último acceso: Julio 2019].
- [72] COMPARASOFTWARE, «Couchbase Server,» COMPARASOFTWARE, [En línea]. Available: <https://www.comparasoftware.com/couchbase-server/>. [Último acceso: Julio 2019].
- [73] Internet y Tecnologías de la Información (2018), «Servidor de CouchBase : que es, definición y significado, descargar videos y fotos.,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.paraosdigital.org/internet/El-servidor-de-couchbase-que-es-definicion-y-significado-descargar-videos-y-fotos.html>. [Último acceso: Julio 2019].
- [74] D. Crockford, «Introducción a JSON,» Octubre 2018. [En línea]. Available: <https://www.json.org/json-es.html>.

- [75] R. Sánchez Verdúa y R. Sebastián Alcaraz, «Realidad aumentada. Recurso para el aprendizaje de la geografía: Geolcoi,» *XVI Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica*, pp. 676-683, 2014.
- [76] P. Ochoa, D. Marcillo y R. Geovanny, «Sistema de información basado en fotografía inmersiva y realidad aumentada,» 2012. [En línea]. Available: <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5790/1/AC-SIST-ESPE-034306.pdf>.
- [77] J. De la Torre, N. Martín, J. Saorín, C. Carbonell y M. Contero, «Entorno de aprendizaje ubicuo con realidad aumentada y tabletas para estimular la comprensión del espacio tridimensional,» *Revista de educación a distancia*, nº 37, pp. 1-17.
- [78] Wikitude, «Supported Devices,» WikitudeSupport, 2012. [En línea]. Available: <https://www.wikitude.com/external/doc/documentation/latest/android/supporteddevices.html#supported-devices>.
- [79] Jhon Laverde, «¿Sabes qué es ARKit y su función?,» Applemania, [En línea]. Available: <https://applemania.co/sabes-que-es-arkit-y-su-funcion/746/>.

ANEXOS

Modelo de Encuesta.

1.- ¿Qué tal le pareció el contenido presentado en la aplicación móvil?

Muy bueno	Bueno	Medio	Malo	Muy malo

2.- ¿Cómo califica la información presentada?

Muy bueno	Bueno	Medio	Malo	Muy malo

3.- ¿Cómo calificaría su experiencia con el recurso y la información presentada a través de la realidad aumentada en el aplicativo móvil?

Muy bueno	Bueno	Medio	Malo	Muy malo

4.- ¿Cómo fue la interactividad de los objetos presentados en realidad aumentada?

Muy Interactiva	Algo interactiva	Poco Interactiva	Nada Interactiva

5.- ¿Le pareció relevante la información presentada en realidad aumentada?

Si	No

6.- ¿Considera que la información presentada es actualizada?

Si	No

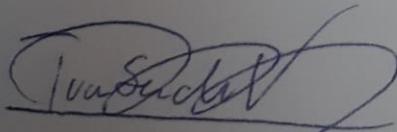
La Libertad, 31 de julio de 2019

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

En calidad de tutor del trabajo de titulación denominado: **GUÍA MÓVIL DE RECURSOS NATURALES PARA LA PENÍNSULA DE SANTA ELENA: MÓDULO DE REALIDAD AUMENTADA.**, elaborado por la estudiante **Loor Pozo Carmen Margarita** egresada de la **carrera de Informática de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones** de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas, me permito declarar que una vez analizado en el sistema anti plagio URKUND, luego de haber cumplido los requerimientos exigidos de valoración, el presente proyecto, encuentra con 9% de la valoración permitida, por consiguiente se procede a emitir el presente informe.

Adjunto reporte de similitud.

Atentamente



Ing. Iván Sánchez Vera.

C.I: 1309518445

DOCENTE TUTOR

